

5. BÖLÜM

DENİZ SUYUNUN KİMYASAL

ÖZELLİKLERİ

***Çözünmüş Gazlar**

***pH**

Çözünmüş Gazlar

Atmosferik gazlar, atmosfer ve okyanuslar arasında oluşan gaz alış-verişi yoluyla suya geçer.

Çeşitli su hareketleri ile daha derin su tabakalarına yayılırlar.

Durgun sulara sahip bazı bölgelerde (örneğin lagünler, kapalı koy ve körfezler v.b.) oksijen tamamen ortadan kalkabilir, fakat bunun yerini hidrojen sülfür, metan v.b. gazlar alır.

Denizel hayat yönünden OKSİJEN, KARBONDİOKSİT, AZOT, HİDROJENSÜLFÜR ve METAN en önemli gazlardır.

Oksijen

Deniz suyunda çözünmüş halde bulunan oksijenin miktarı, bu miktarı azaltan ve çoğaltan başlıca iki zıt etkinin kontrolündedir.

Sudaki oksijen miktarının çoğaltan faktörlerin başında;

- fotosentez olayı,
- oksijence fakir yüzey sularının atmosferle ilişkide olması,
- akıntı ve rüzgarların etkisi

gelir.

Suda çözünmüş oksijen miktarını azaltan faktörlerin başında;

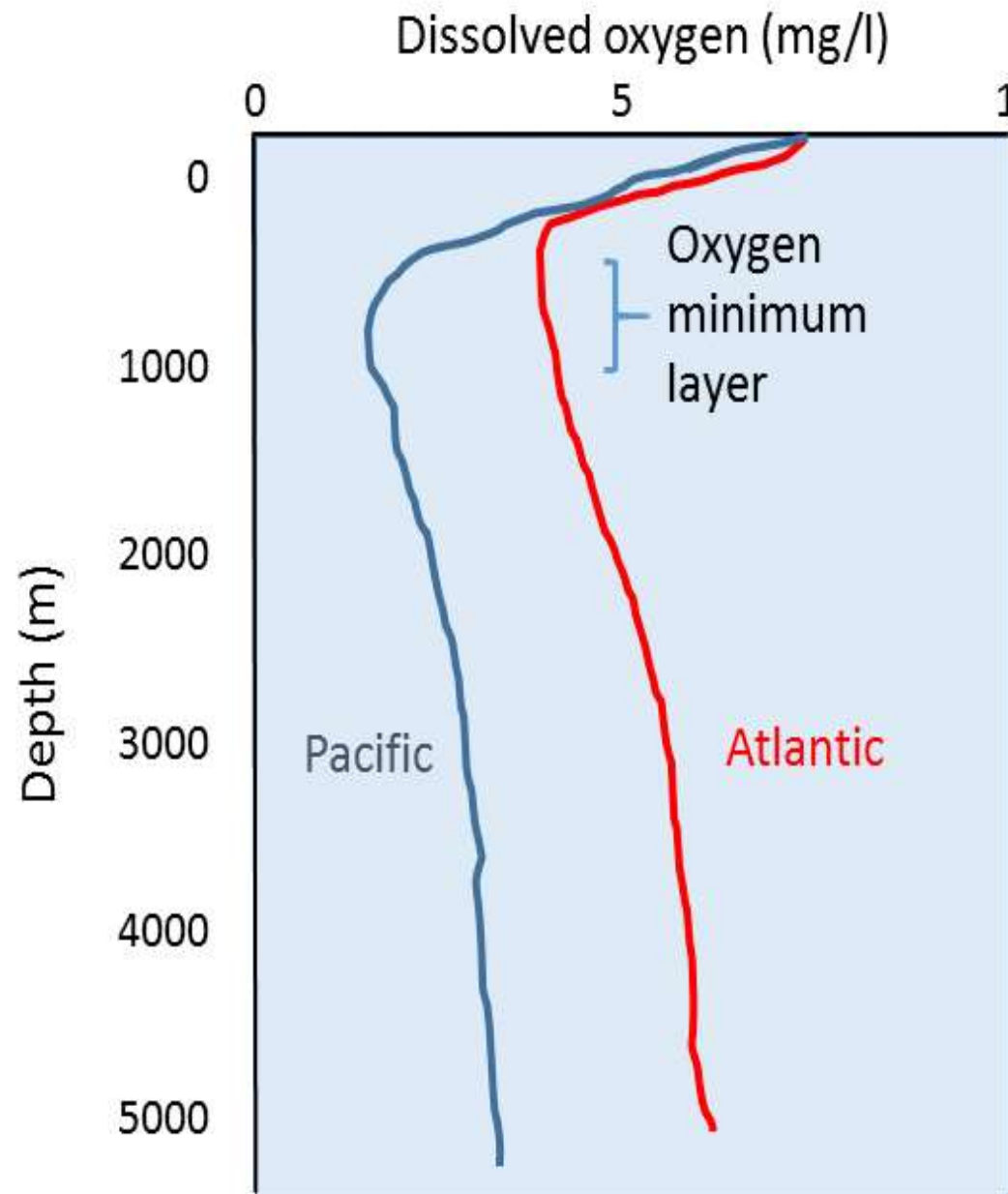
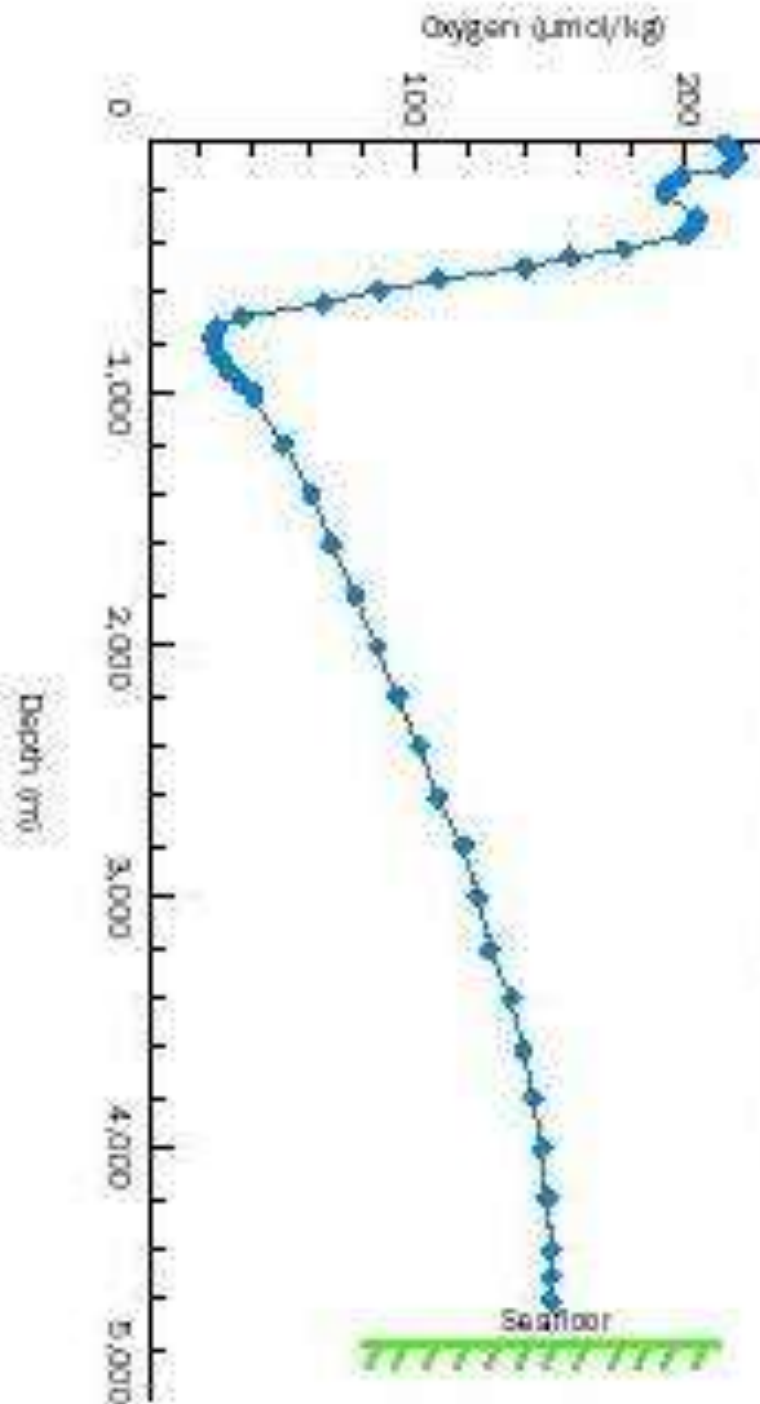
- bitki ve hayvanların solunumu,
- oksidasyon olaylarını içeren çeşitli kimyasal ve biyolojik olaylar (örneğin organik maddelerin çürümesi v.b.),
- atmosferle ilişkide olan ve oksijence daha zengin yüzey sularından oksijen kaybı gelir.

Genellikle yaz aylarında;
sıcaklık ve tuzluluğun artışı,
oksijen miktarının azalmasına neden
olmaktadır.

Derinliğe bağlı değişim;

Deniz suyunda çözünmüş halde bulunan oksijen miktarının derinlikle de değiştiği bilinmektedir.

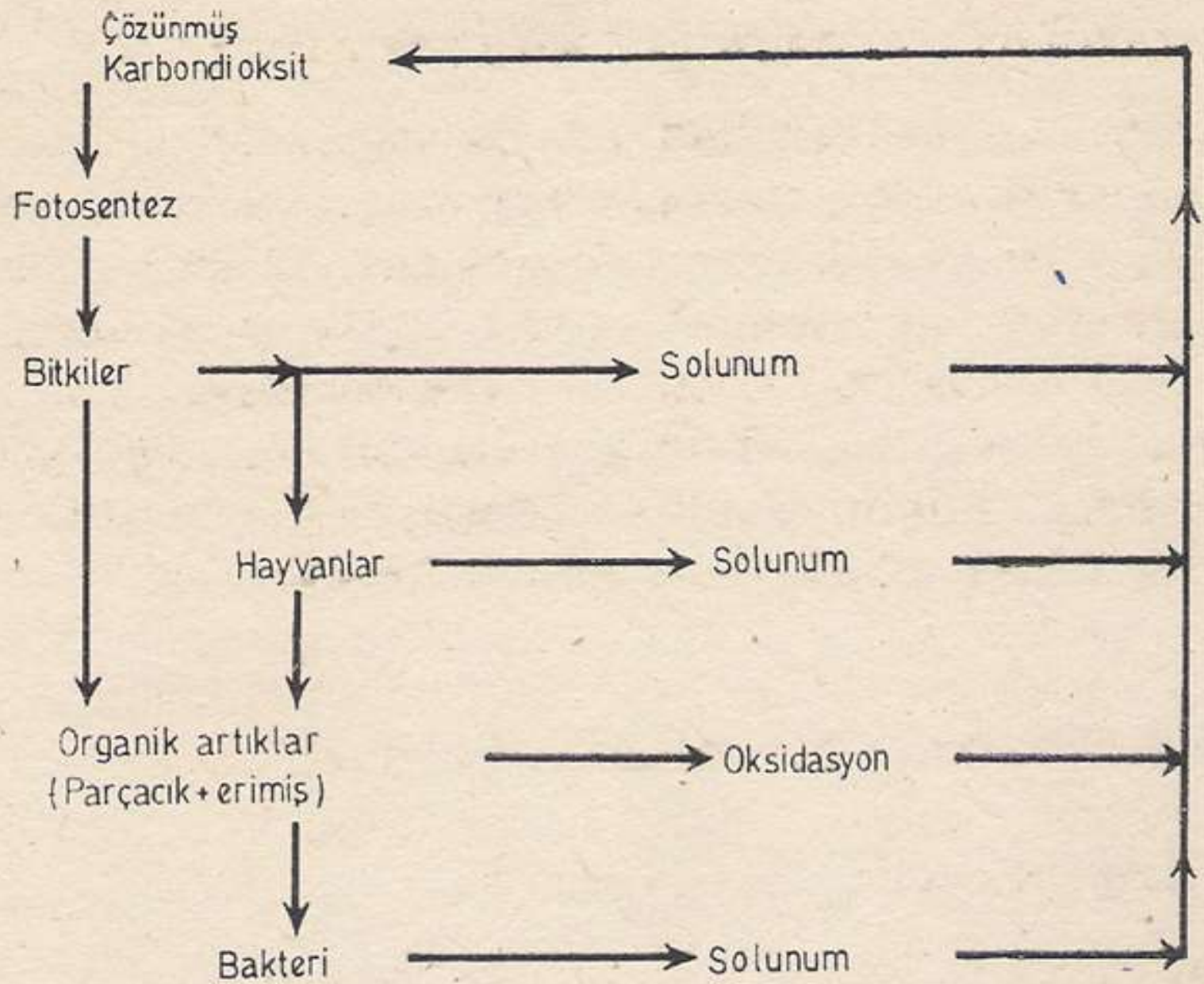
Yüzey sularında yüksek olan konsantrasyon miktarının 500 m derinliğe kadar düzenli şekilde azaldığı, bu derinlikten sonra tekrar düzenli şekilde artmaya başladığı izlenmiştir.



Karbondiyoksit

Atmosferde çok düşük miktarda bulunduğu halde,
sudaki yüksek çözünürlüğü nedeniyle
deniz suyundaki miktarı oransal olarak daha fazladır.

Atmosfere salgılanan karbondiyoksitin %30' u okyanus tarafından absorbe edilir.



Şekil 81. Deniz suyunda karbondioksit dolaşımı (Ivanoff, 1972).

Karbondioksit, deniz suyunda hangi formlarda bulunur?

- **çözünmüş gaz halinde (CO_2),**
- **karbonik asit (H_2CO^3)**
- **iyonlar halinde; bikarbonat (HCO_3^-) ve karbonat (CO_3^{-2})**

halinde olmak üzere üç şekilde bulunur.

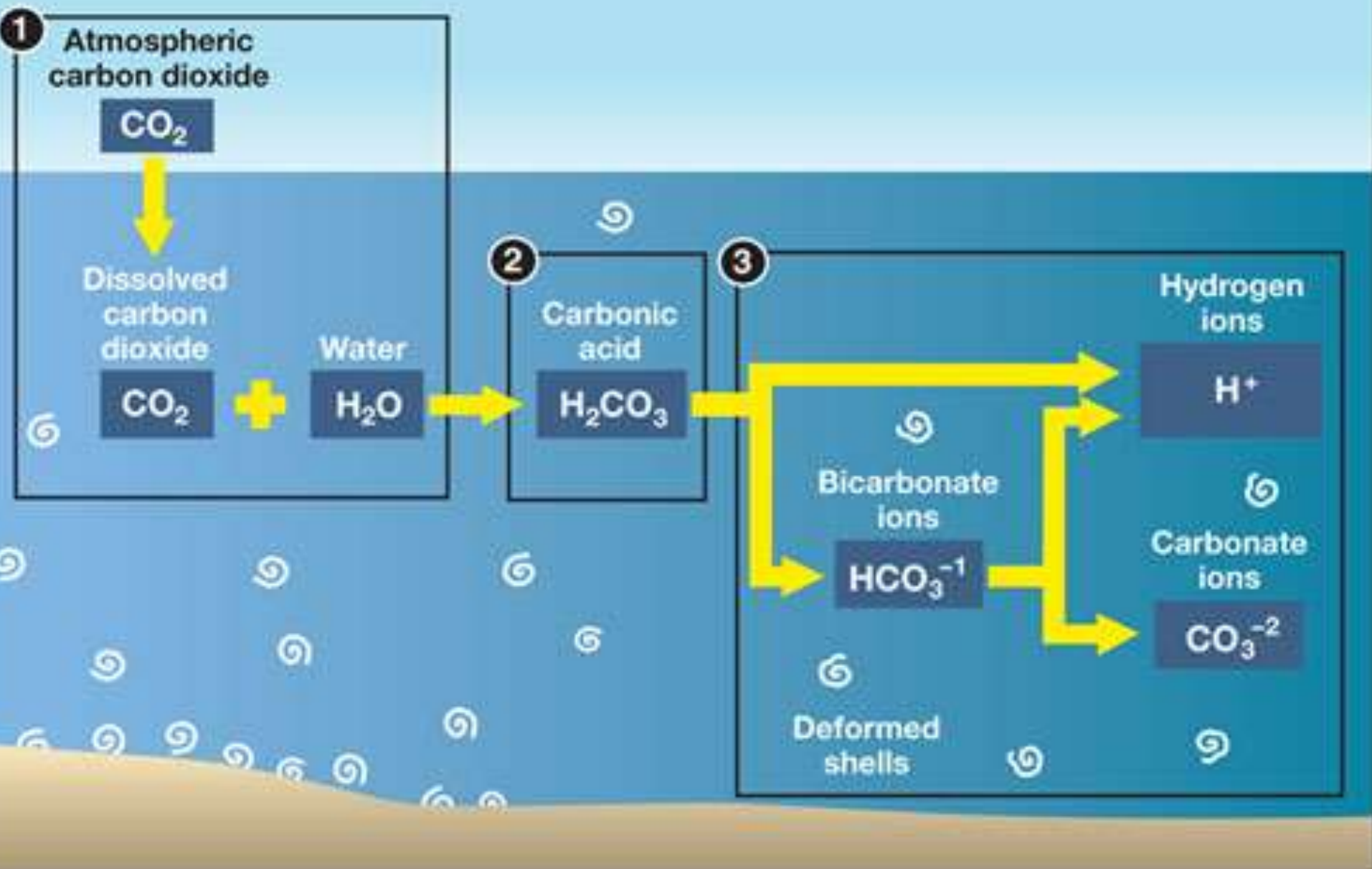
Dinamik yönden farklı olan bu formlar suyun karbondioksit miktarını düzenlerler.



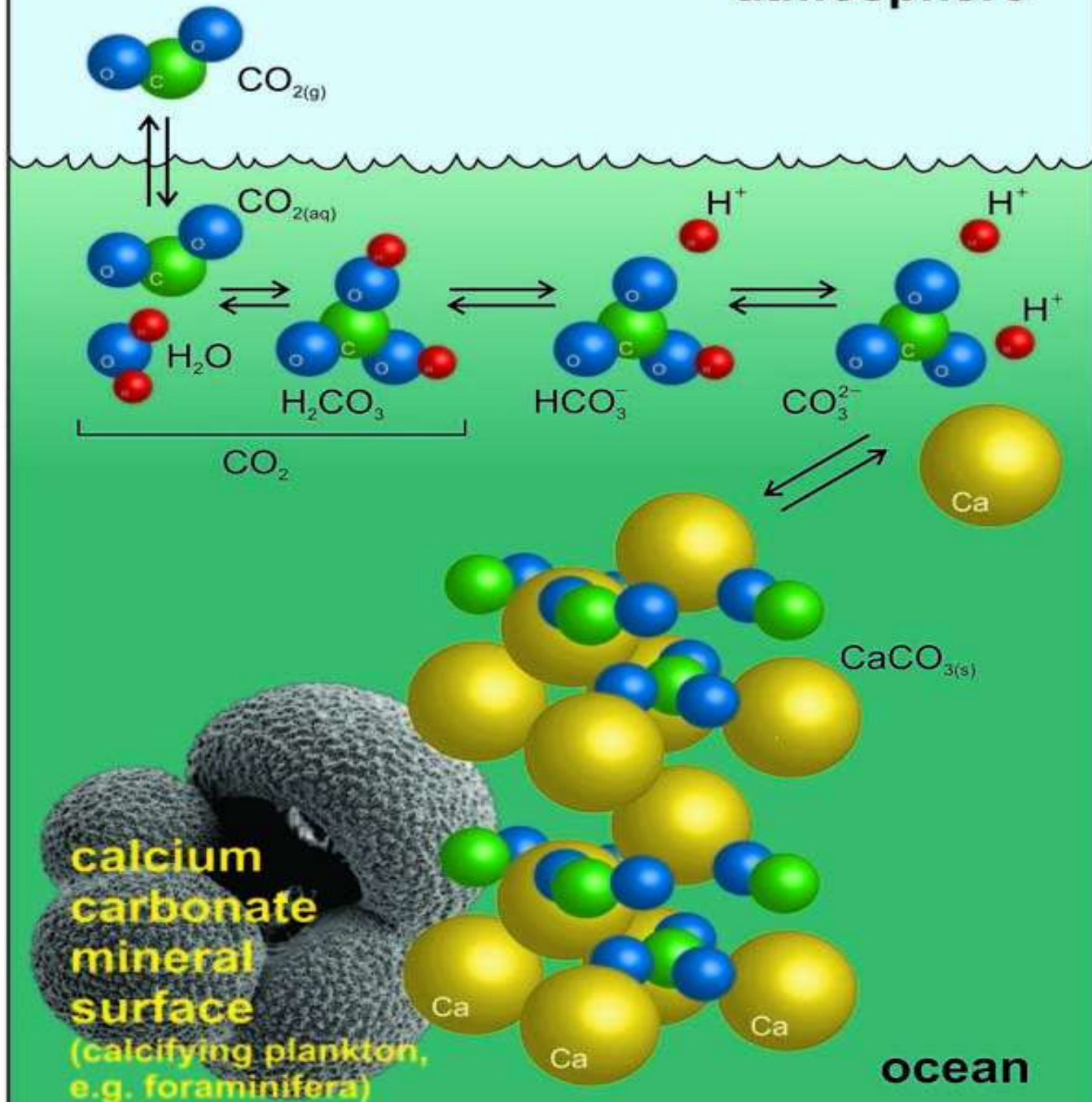
serbest
karbondioksit

yarı bağlı
karbondioksit

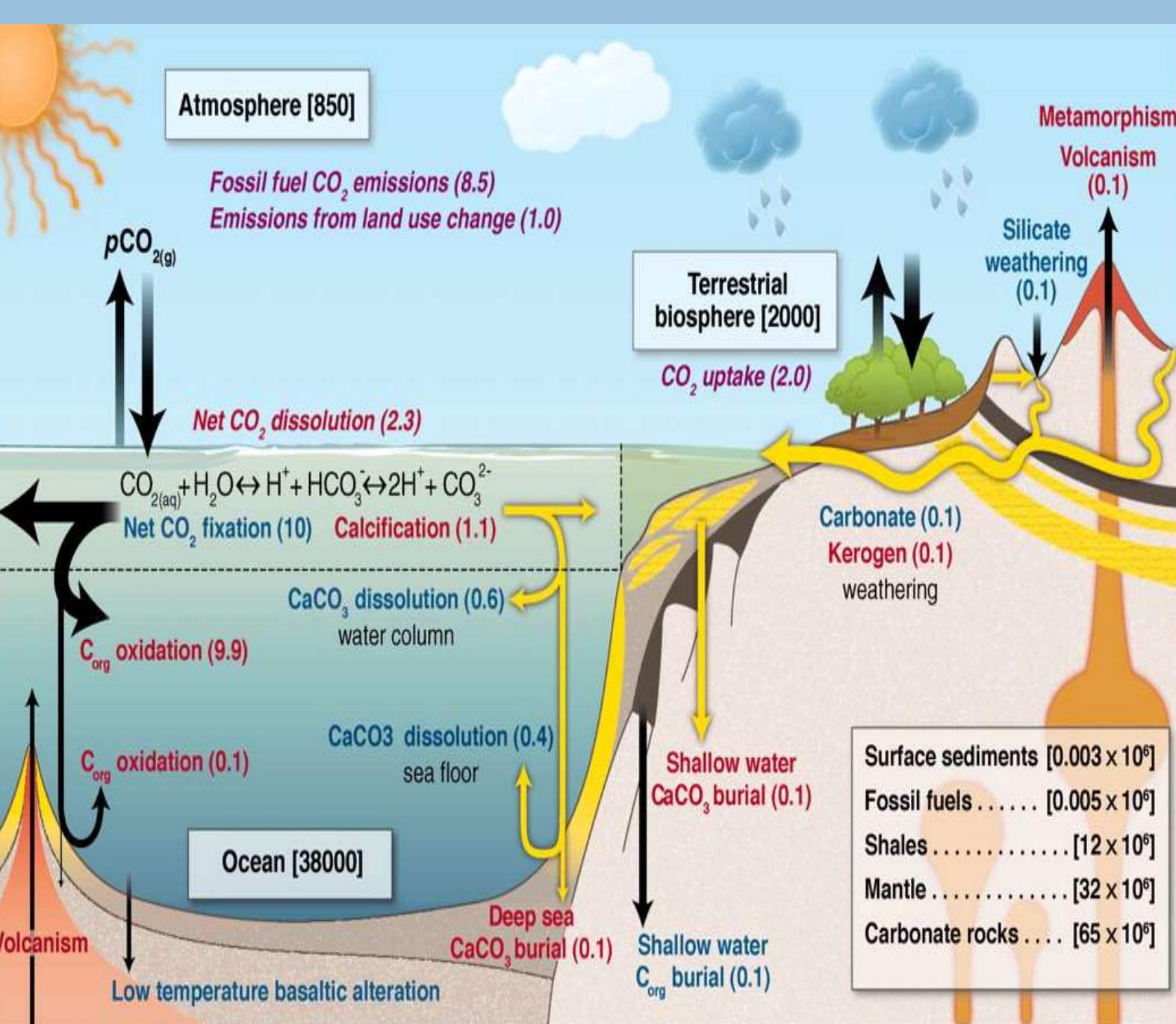
bağlı
karbondioksit



atmosphere







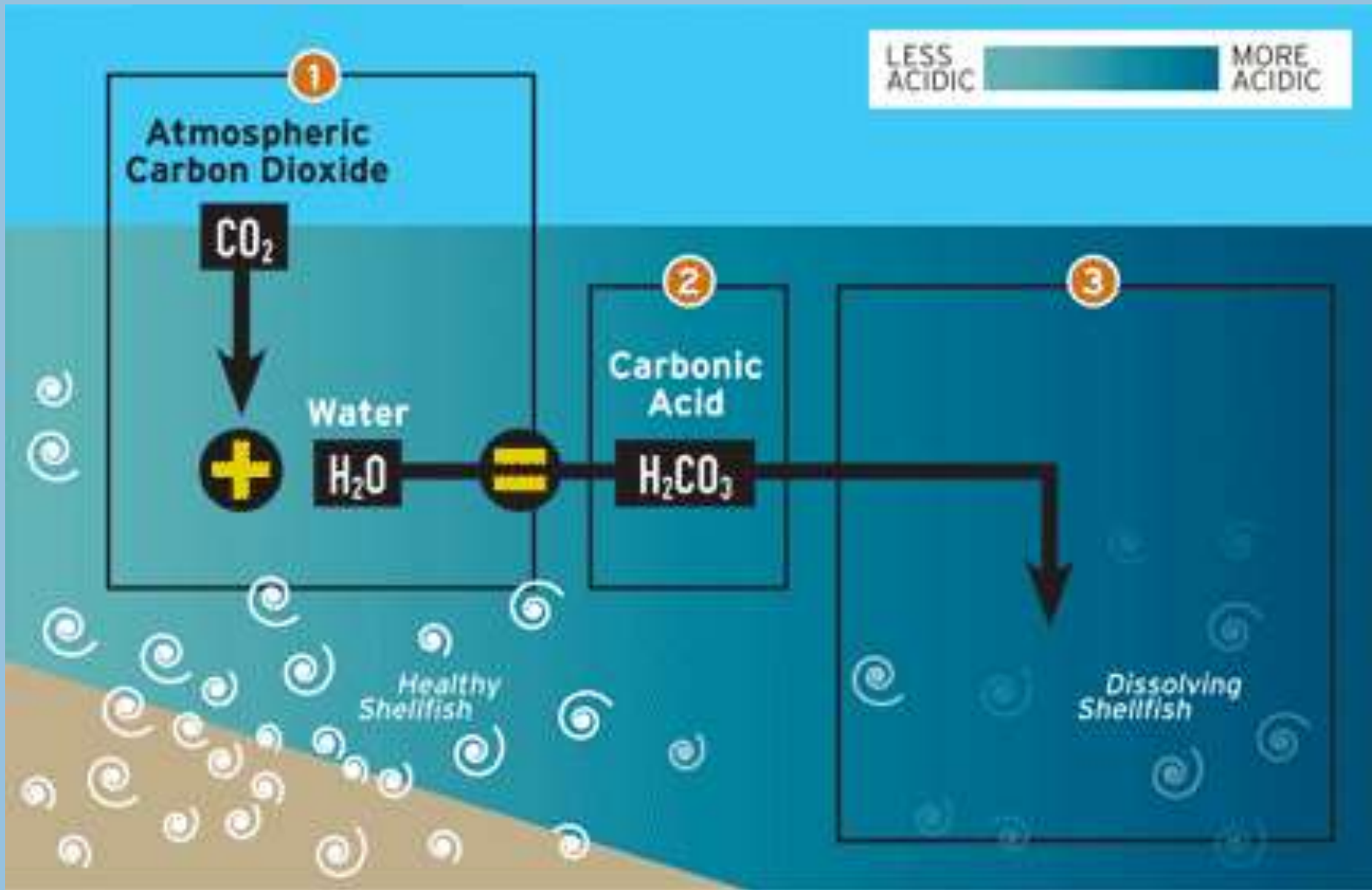
Processes leading to ocean acidification and/or reduction of CaCO₃ saturation and their approximate fluxes (PgC yr⁻¹)

Processes leading to ocean alkalization and/or CaCO₃ saturation-increases and their approximate fluxes (PgC yr⁻¹)

Anthropogenic perturbations and their approximate fluxes (PgC yr⁻¹)

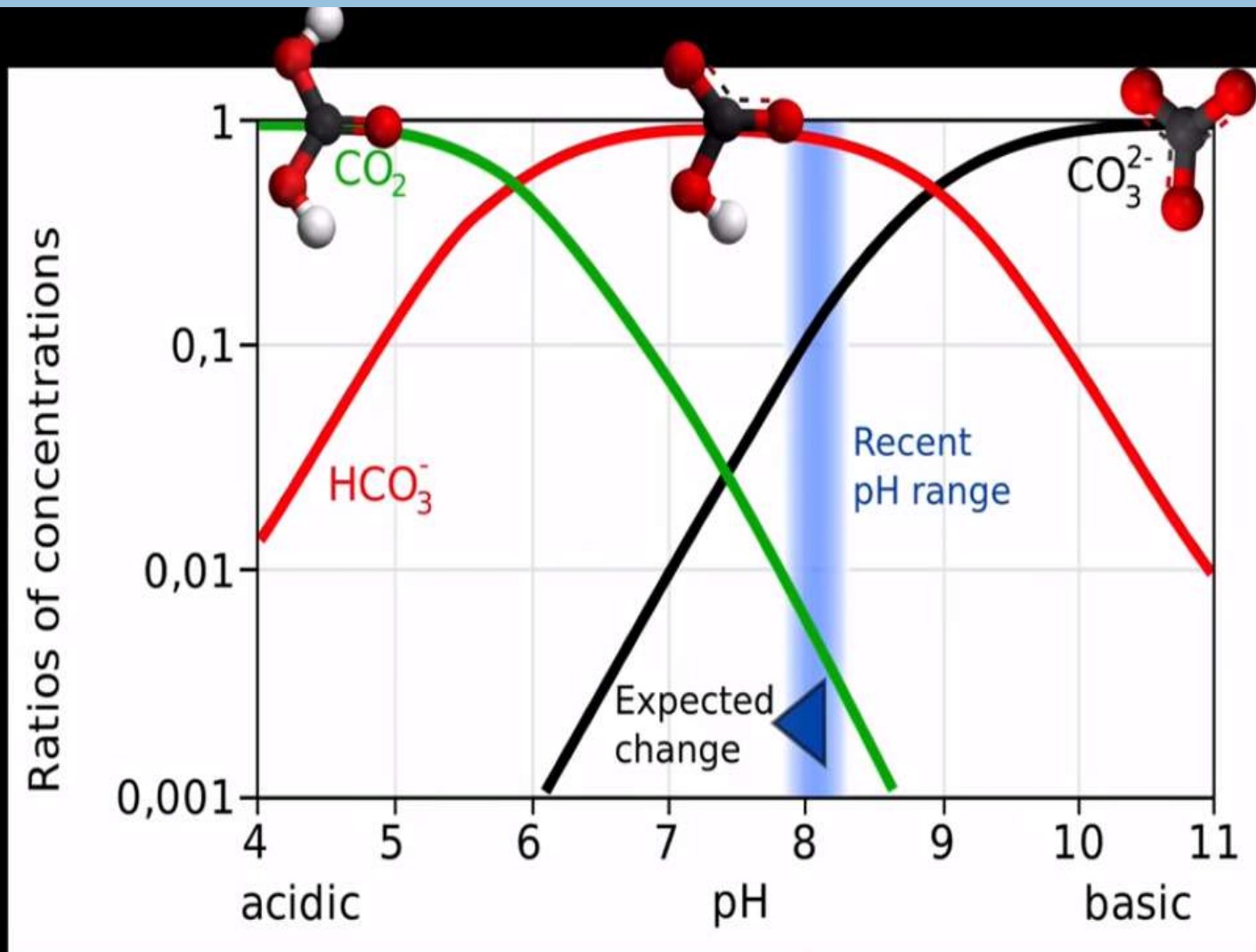
Reservoir inventory values [PgC]

LESS ACIDIC  MORE ACIDIC



Suda çözünmüş karbondioksit ve karbonik asit moleküllerinden oluşan karbondioksit miktarı çok düşüktür ve total karbondioksitin 1/100' nü oluşturur.

Bu nedenle esas karbondioksit iyonik formlar halindedir ve bu miktar da ortamın pH' sına bağlı olarak değişiklikler gösterir.



Bjerrum Plot

Karbondiyoksitin deniz suyunda mevsimlik deęiřimi

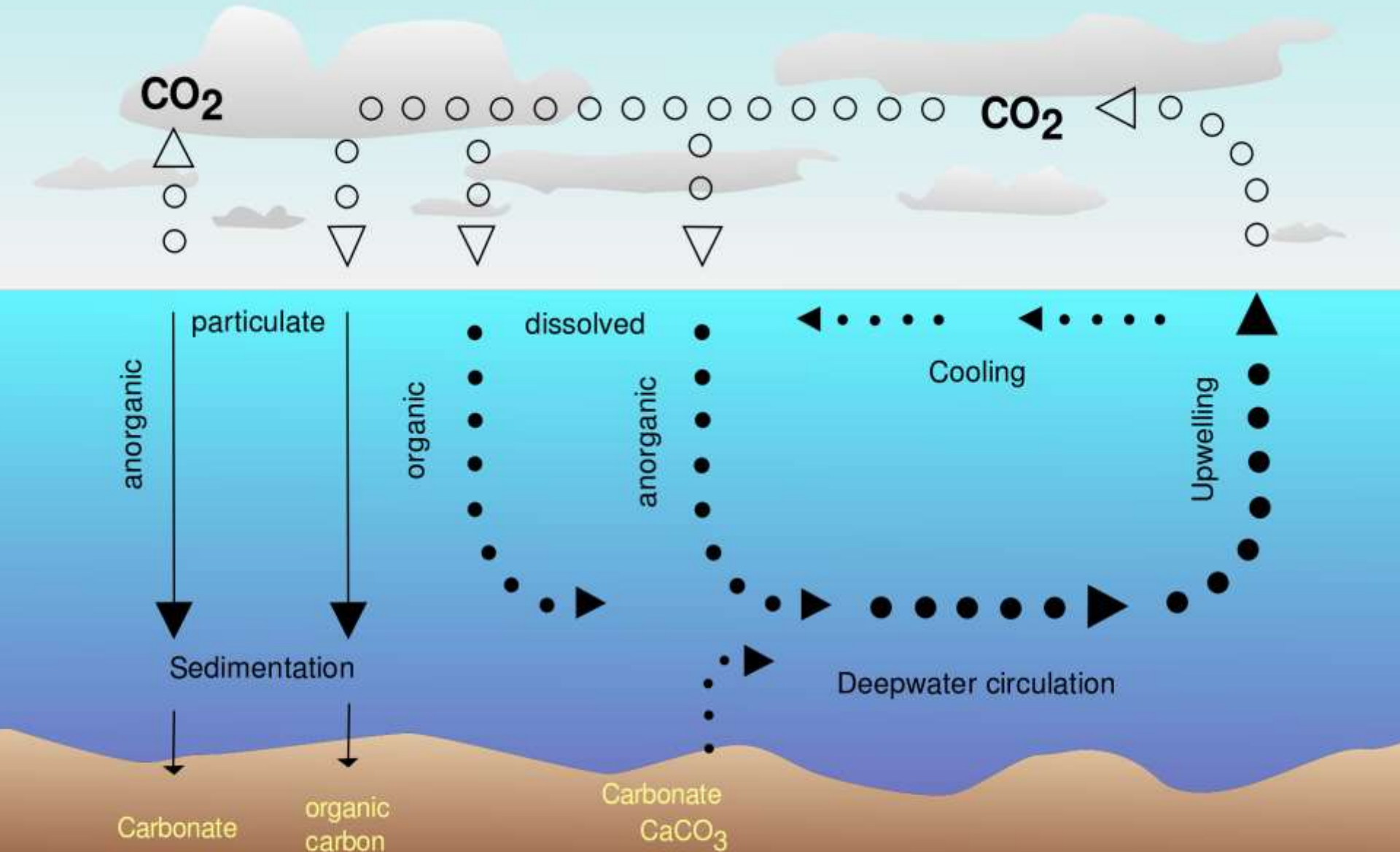
- Karbondioksit okyanus ve denizlerin yüzey tabakalarında mevsimsel ve günlük olarak değişebilir.
- Özellikle ilkbaharda fotosentez hızlanır, karbondioksit miktarı azalır.
- Yazın sıcaklık artar ve biyolojik olayların hızlanmasına paralel olarak karbondioksit miktarı maksimuma çıkar.

Buna karşın olayların tam tersi oluştuğunda karbondioksit miktarı maksimuma ulaşır.

Karbondiyoksitin bölgesel dağılışı;

sadece yüzey sularında incelenmiş
ve sıcak bölgelerde nispeten
yüksek bulunmuştur.

Biological and physical pumps of carbon dioxide



AZOT

Deniz suyunda çözünmüş halde bulunan azot gazının biyolojik olaylarla ilişkili olup olmadığı tam olarak bilinmemektedir.

Sadece bazı bakteri ve alglerin serbest azotu tespit edebildikleri saptanmıştır.

Bu nedenle deniz suyunda
çözünmüş halde bulunan azot gazı
miktarının atmosferik basınca ve o
andaki su sıcaklığına bağlı olduğu
kabul edilmektedir.

HİDROJENSÜLFÜR

Hidrojen Sülfür protein moleküllerindeki H_2S grubunun parçalanması veya heterotrof bakterilerin proteinleri parçalamasıyla oluşur.

Ayrıca,
sülfid ve sülfat gibi anorganik
bileşikler,
organik maddelerin bulunduğu
anaerobik şartlarda heterotrofik
bakteriler tarafından hidrojen sülfüre
indirgenebilirler.

METAN

Atmosferde 1.2-1.5 ppm arasında değişen metan gazının doğadaki bazı olaylar sonucunda da oluşabileceği sanılmaktadır.

Bu nedenle;

- Sahillerde nispeten yüksek konsantrasyonda,
- Açık denizlerin yüzey sularındaki konsantrasyonunun da atmosferle dengede,
bulunduğu saptanmıştır.

Asit ve Bazlık Özellikleri

Suyun pH' sı logaritmik olarak iyon haldeki H⁺ konsantrasyonunun açıklamasıdır.

$$\text{pH} = \log 1/(\text{H}^+) = -\log(\text{H}^+)$$

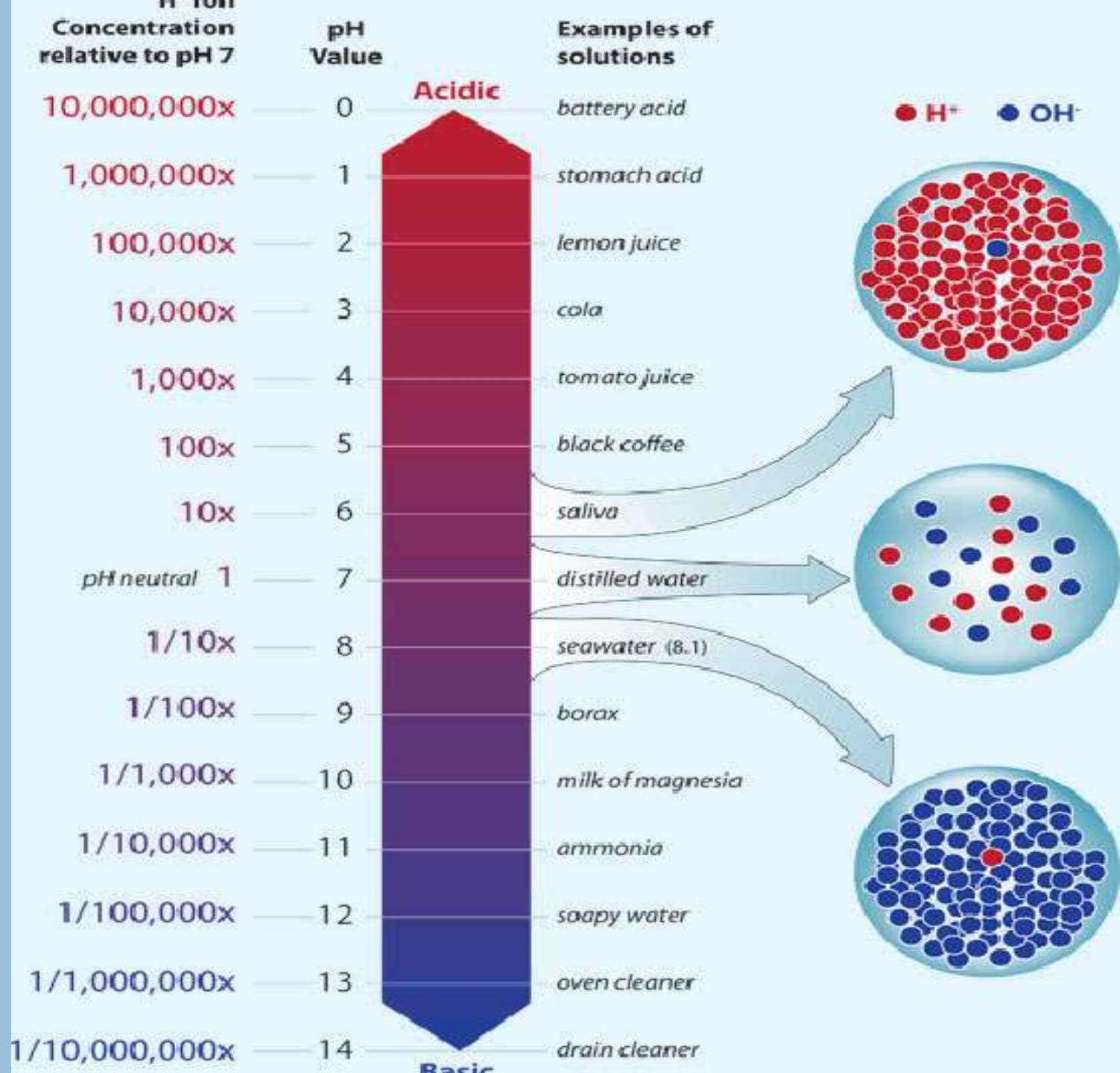
Okyanus ve deniz suyunda pH genellikle 7.5-8.4 arasındadır.

Tüm okyanus ve denizler için kabul edilen ortalama değer 7.8 dir.

**Karbondiyoksit yönünden zengin sular
pH yönünden düşük**

**Karbondiyoksit yönünden fakir sular
pH yönünden kuvvetlidir.**

**Su sıcaklığı artarsa, pH değeri de
artar.**



Bir ortamın pH' sının biyolojik olaylara ve sıcaklığa bağlı olarak mevsimsel hatta günlük olarak değiştiği gözlenmiştir.

pH, kış aylarında düşük, yaz aylarında ise en yüksek değerdedir.

pH' nın deniz suyundaki vertikal dağılışı oksijenin dağılışına benzer;

500 m derinliğe kadar azalır, sonra tekrar artmaya başlar.

pH' nın yöresel dağılışı da farklar izlenmekle beraber, bu değerler diğer faktörler kadar önemli değildir.

***20 °C' deki deniz suyunu
nötralize eden H^+ iyonunun
milieşdeğer sayısına o
suyun **Alkalinitesi** denir.***

Denizler içerdikleri bazı zayıf asit anyonlarına karşın bol olarak bikarbonat, karbonat ve borat iyonlarını içermeleri nedeniyle alkalik özelliktedirler.

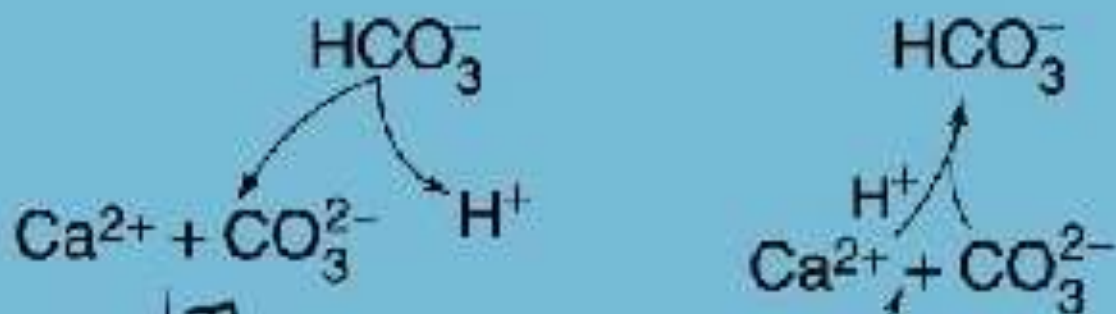
Bu özellik, CaCO_3 şeklindeki konsantrasyon değişimlerine ve ortamın pH' sına bağlıdır.

Atmosphere

CO_2 (gas)



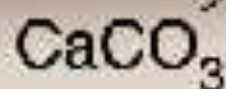
Ocean



Precipitation

Dissolution

Sediment



Suların alkalinitesinde;
en düşük deęerlere ekvator ve
çevresinde en yüksek deęerlere 50°
enlemden sonra rastlanmaktadır.

Carbon cycle

