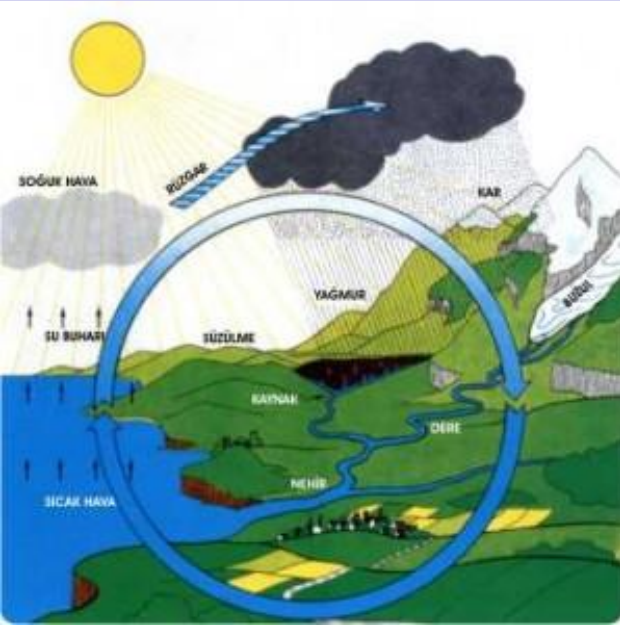
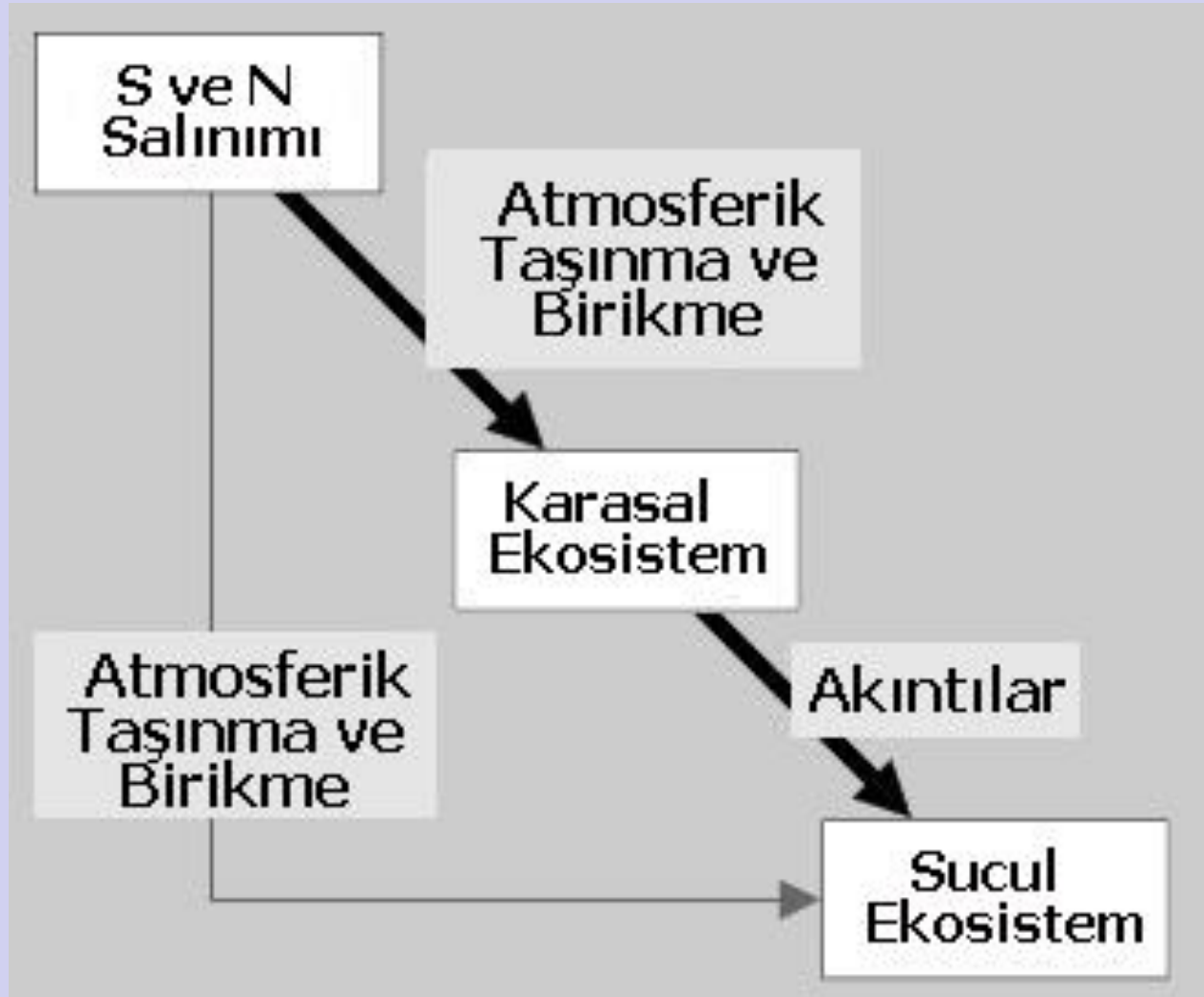


# ASİDİFİKASYON

- Göl, gölet ve akarsulardaki ötrofikasyon için en yaygın antropojenik değişimler arasında ikinci sırada yer alır.
- Yağmur suyu içindeki yüksek asidite esas olarak fosil yakıtların yanması sonucu oluşan **kükürt ve azotlu bileşiklerin** bulunduğu kirli hava kütesinden meydana gelir.
- Bu yağmurlar rüzgarla binlerce kilometre uzağa taşınmakta ve fotooksidasyon ile **sülfürik asit (%70)** ve **nitrik asit (%30)**'e dönüşmektedir.



Bu emisyonlar karasal ekosistemlerden akıntılar yolu ile sucul ekosistemlere taşınırlar ve burada depo edilirler.



Hayvan  
Çiftlikleri



Tarım  
alanları

Kaynaklı amonyumdan oluşan **nitrat**  
su kaynaklarını asitlendirir



Yer altı  
suları

Sızıntılarla su kaynaklarını etkiler



Orman  
toprakları

- Drenaj alanındaki kireç taşı asitleşmeyi büyük ölçüde engeller
- Kalkerli bölgeler asitleşmeye duyarlı değildir.
- Asidifikasyonda özellikle pH değeri oldukça önem taşımaktadır.
- Bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ) iyonları asitleşmeyi önlemek için göl sularının tamponlanmasında önemli bir role sahiptir.

# ASİDİFİKASYONUN SEBEPLERİ

## Doğal faktörler

- Atmosferik karbonik asitler
- Humus podzalizasyonu ile organik asit oluşumu

*Podzalizasyon: Alüminyum, demir ve organik maddenin taşınması ile alüviyal horizonda (katmanda) Si<sub>2</sub>O konsantrasyonunun artmasıdır.*

## Arazi kullanımında değişimler

- Su havzasına çiftlik hayvanlarının girmesi
- Azotlu gübre kullanımı

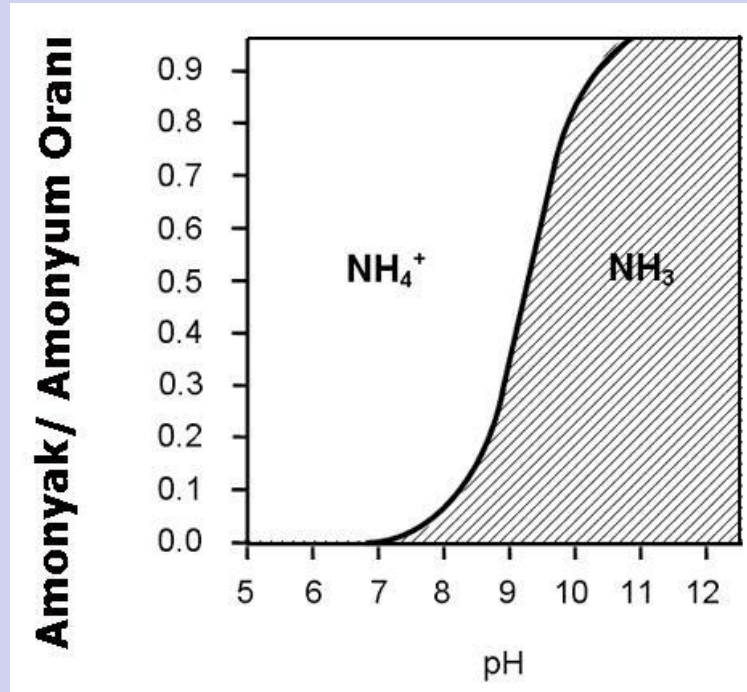
# ASİDİFİKASYONUN ETKİLERİ

- Karbon kaynakları karbonattan karbondiokside dönüşür (Balıklar için toksiktir)
- Toksik metaller serbest bırakılır.
- Fosfor tutulur.
- Tatlısu flora ve faunası gitgide değişir
- Kısa vadede pH azalması ortaya çıkar ve duyarlı organizmalarda toksik etkiye sahiptir.

## GÖL ASİTLEŞMESİNİN ETKİLERİ

Asit-baz reaksiyonlarının çevresel önemi çok fazladır, çünkü çevrede meydana gelen tüm işlemler pH'a bağlıdır.

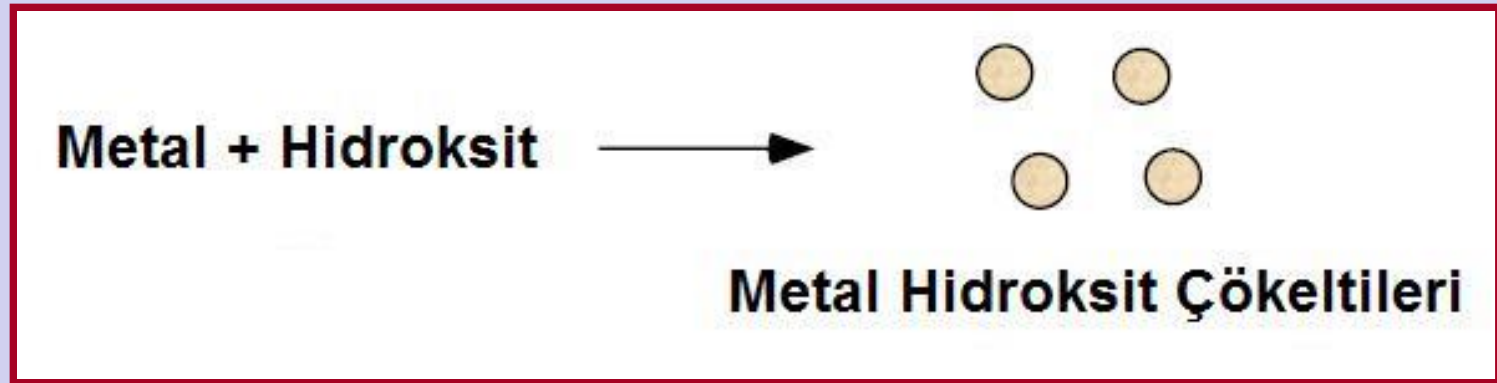
1. Amonyak balıklar için toksiktir ve amonyumun amonyaka oranı pH'a bağlıdır.





2. Karbondioksit balıklar için toksiktir. Bikarbonat, karbondioksit oranı pH'a bağlıdır.
3. Balık ve zooplankton yumurtalarının üretkenliği büyük ölçüde pH'a bağlıdır.
4. Bütün biyolojik işlemler optimum pH'a sahiptir ve genellikle 6-8 arasındadır. Alglerin büyümesi, mikrobiyal bozunma, nitrifikasyon ve denitrifikasyon olaylarının hepsinde pH etkilidir.

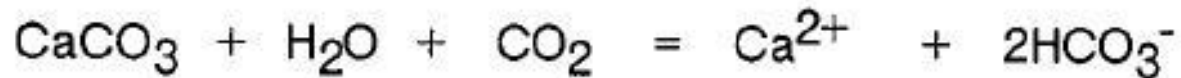
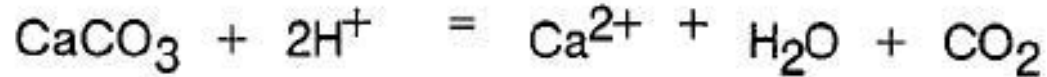
5. Ağır metal iyonlarının toprak ve sedimetten serbest bırakılması pH'ın azalması ile daha fazla artar.  
Ağır metal iyonlarının çoğu pH 7.5 veya üstünde çökerler.



# ASİDİK GÖLLERİN RESTORASYONU

## ASİDİK GÖLLERİN KİREÇLE MUAMELESİ

- Göl sularının asiditesi zayıf asitlerin (çeşitli bikarbonat iyonları ve hümik asit) konsantrasyonları ile belirlenir.
- Bikarbonat iyonları, düşük pH'larda suda çok az miktarda bulunur.
- Asit iyonlarını nötralize etmek ve suyun bikarbonat konsantrasyonunu arttırmak için **Kireç** uygulanır.



- Kireç uygulamasının ardından ilk etapta pH 8.0'e yükselir.
- Ancak bir süre sonra pH, göl suyundaki asitlerin kimyasal reaksiyonlarına ve eklenen kirece bağlı olarak azalır.
- pH'ın 6,5-7.0 ve alkalitenin 1-0.2meq/l ulaşması arzu edilir.
- Kireçleme işleminin etkisi temas süresine ve temas alanına bağlıdır.
- Kireçleme gölde, göle dökülen akarsularda ve tüm besleme havzasında kullanılabilir.

Göllerin kireçle muamelesi sırasında birçok kimyasal değişimler gözlenmektedir.

**1.Genellikle artan primer verimlilikten ve göl suyunda artan fosfor konsantrasyonundan dolayı nitrat konsantrasyonunu azalır.**

**2.Kireç çok az miktarlarda fosfor içerir, bu da sedimentten taşınan fosforla birlikte sularda fosfor miktarının artmasına neden olur.** Kireçlenmenin yedinci yılından sonra göl suyunda fosforun azaldığı gözlenmiştir. ***Bu durum yüksek pH'larda alüminyumla çok fazla miktarda fosforun çökmesi ile açıklanmıştır.***

**3.Tatlı sularda kireçlemenin etkilerinin eleştirel analizleri hemen hemen hiç yoktur.**

Göl asidifikasyonunu önlemenin en iyi yolu asidifikasyon kaynaklarını kontrol etmektir.

➤ **Hidrojen iyonlarının göle girmesinin engellenmesi** (kireçlenme sadece belli bir zaman için yüksek pH sağlar)

➤ Bazı araştırmacılara göre **aside dayanıklı alg türlerinin göle ilavesi** asidik göllerdeki primer verimliliği arttırır.

➤ Primer verimliliğin artması ile birlikte fotosentezden dolayı pH yüksektir. Ancak bu metot bu güne kadar çok başarılı olmamıştır.

➤ **Aside toleranslı balıklarında göle aşılınması** biyolojik iyileşmeyi hızlandıran diğer bir metottur. *Oncorhynchus mykiss* (*Salmo gairdneri*) özellikle kireç uygulaması ile aynı anda kullanıldığında başarılı bir asite toleranslı bir tür olarak önerilmiş ve uygulanmıştır.

