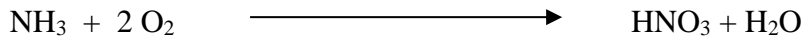
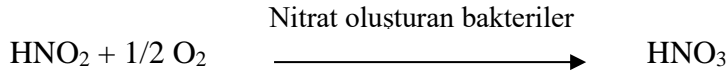
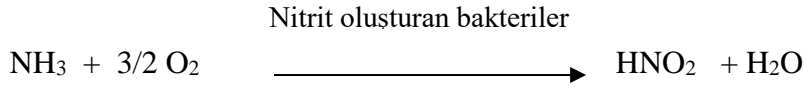


BOD testinde nitrifikasyon

Proteinlerin hidrolizi sırasında karbon içermeyen bileşikler (amonyak gibi) üretilir. 2 grup ototropik bakteri amonyağı aşağıdaki tepkimelere göre dönüştürür.



Bu durumda nitrojenli (azotlu) biyolojik oksijen ihtiyacı vardır. (NBOD)

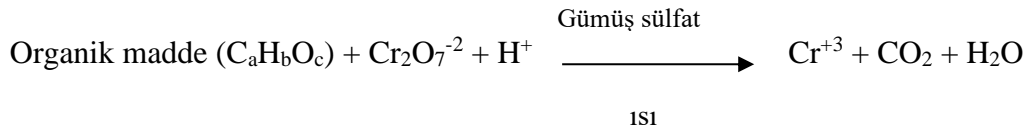
Örnek: Biyolojik arıtım prosesinin girişindeki BOD değeri 200 mg/L ve arıtmadan sonra bu değer nitrifikasyonsuz 20 mg/L, nitrifikasyonlu 40 mg/L ise, BOD giderim etkinliği nedir?

$$\text{Nitrifikasyonsuz} : \frac{(200 - 20)}{200} \times 100 = \frac{180}{200} \times 100 = \%90 \quad (\text{BOD giderim etkinliği})$$

$$\text{Nitrifikasyonlu} : \frac{(200 - 40)}{200} \times 100 = \frac{160}{200} \times 100 = \%80 \quad (\text{BOD giderim etkinliği})$$

Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD):

COD testi atık ve doğal sulardaki organik miktarını belirlemek amacıyla yapılır. Asidik ortamda kuvvetli bir kimyasal oksitleyici kullanılır.



COD > BOD 'dir. Çünkü birçok maddenin biyolojik bozunması güçtür. COD 3 saatte, BOD ise 5 günde belirlenir.

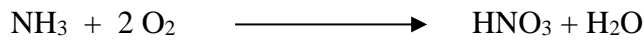
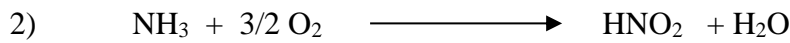
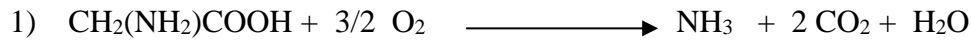
COD ölçümleri proses kontrol ve işlenmesinde avantaj sağlar.

Toplam Organik Karbon (TOC):

Suda bulunan organik maddenin ölçümü için başka bir yöntemdir. Daha çok düşük derişimler için uygulanır. Organik karbon katalizör eşliğinde CO₂ 'ye oksitlenir. Bazı organik maddelerin oksitlenmesi mümkün olmayacağından gerçek değerden biraz düşük olabilir.

Teorik Oksijen İhtiyacı (ThOD):

CH₂(NH₂)COOH (glisin)'in toplam teorik oksijen ihtiyacını hesaplayalım.



$$\text{ThOD} = \left(\frac{3}{2} + \frac{4}{2} \right) \text{ mol O}_2 / \text{ mol glisin} = (3.5 \text{ mol O}_2 / \text{ mol glisin}) \times 32 \text{ g} / \text{ mol O}_2$$

$$\text{ThOD} = 112 \text{ g O}_2 / \text{ mol glisin}$$

Azot Bileşikleri

Daha ziyade karbonlu bileşiklere bağlı olarak protein, amin, nitrozo bileşikleri şeklinde bulunurlar. Evsel atıklarda bulunan proteinler ise, üre ve ürik asit formundadır. Azot tayini toplam Kjeldahl yöntemiyle yapılır. Azotlu bileşikler biyolojik yöntemlerle (nitrifikasyon) atık sudan uzaklaştırılır.

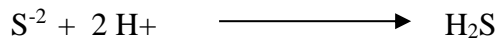
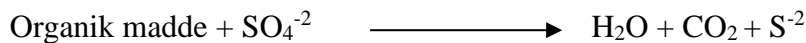
Fosfor Bileşikleri

İyon veya organiklere bağlı bulunur. Kimyasal veya biyolojik arıtım yapılır.

Ağır Metaller ve Mineraller

Endüstriyel atık sularda bulunur. En çok bulunanlar Pb, Cu, Cr (+6), Cr (+3), Zn, Hg, Cd'dur.

Sülfür (Kükürt)



H₂S'de biyolojik olarak H₂SO₄'e dönüşür, bu da lağım boruları için koroziftir.

Biyolojik Bileşenler

- ✓ Mikroorganizmalar : -Bakteriler
 - Funguslar
 - Algler
 - Protozoalar
- ✓ Bitki ve hayvanlar
- ✓ Virüslerdir

Patojen organizmalarda bulunur.

2. MİKROORGANİZMALAR ve ÖZELLİKLERİ

Canlılar temel olarak 4 gruba ayrılır:

1. *Monera*

- a) Bakteriler, virüsler, bakteriyofajlar
- b) Mavi-yeşil algler

2. *Protista*

- a) Su yosunları (algler)
- b) Mantarlar (fungi veya funguslar), mayalar ve aktinomisetler
- c) Küfler
- d) Tek hücreli hayvanlar (Protozoa)

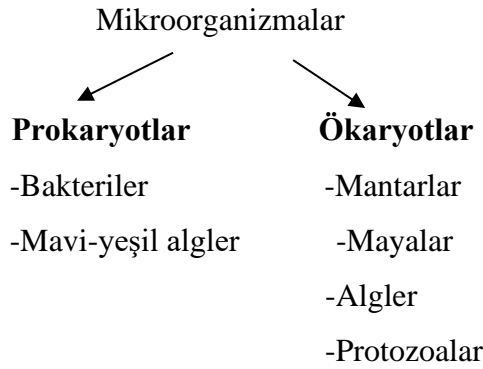
Mikroorganizma

3. *Bitkiler*

4. *Hayvanlar*

Atık suların biyolojik arıtımında kullanılan mikroorganizma topluluğuna aktif çamur veya aktif biyokütle denir.

Fermentasyon ve atık suların arıtılmasında rol oynayan mikroorganizmalar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:



Mikrobiyal Metabolizma İçin Gerekli Maddeler (Besinler)

Bir mikroorganizmanın yaşayabilmesi ve çoğalabilmesi için,

1. enerji kaynağına
2. yeni hücre materyallerinin sentezi için karbon
3. azot, fosfor, kükürt, K^+ , Ca^{+2} ve Mg^{+2}

gibi inorganik elementlere ihtiyaç vardır. Karbon ve enerji kaynakları genellikle substratlar olarak adlandırılır.

Karbon ve Enerji Kaynakları

Heterotrof : Karbon kaynağı \Rightarrow organik karbon

Ototrof : Karbon kaynağı \Rightarrow CO₂

Ototrofların daha çok enerjiye ihtiyacı vardır, çoğalma hızları düşüktür. Enerji kimyasal veya güneş ışığından sağlanır.

Fototropik mikroorganizmalar enerjilerini ışıktan sağlar. Kemotroflar ise, enerjilerini kimyasal reaksiyonlardan sağlar.

Fototropik organizmalar heterotropik (kükürt bakterileri) veya ototropik (alg ve fotosentetik bakteri) olabilir. Kemotroflar da heterotropik (protozoa, fungus ve bakterilerin çoğu) veya ototropik (nitrifikasyon bakterileri) olabilir. Kemotroflar, enerjilerini indirgenmiş inorganik bileşiklerden (amonyak, nitrit ve sülfid gibi) elde ederler. Kemoheterotroflar ise, enerjilerini organik bileşiklerin oksidasyonundan elde ederler.

Sınıflama	Enerji kaynağı	Karbon kaynağı
➤ Ototrof		
• Fotototrof (alg ve fotosentetik bakteri)	ışık	CO ₂
• Kemototrof (amonyak, nitrit ve sülfid indirgenmesi)	inorganik oksitlenme ve indirgenme tepkimeleri	CO ₂
➤ Heterotrof		
• Kemoheterotrof (protozoa, fungus ve bakterilerin çoğu)	organik oksitlenme ve indirgenme tepkimeleri	Organik karbon
• Ftoheterotrof (kükürt bakterileri)	ışık	Organik karbon

