

ক্লাস লেকচার  
এনভায়রনমেন্টাল কেমেস্ট্রি  
বিষয় কোডঃ ৯০৪২

**DHRUBO RONJON ROY**  
**Instructor (Tech)**  
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY  
NAOGAON POLYTECHNIC INSTITUTE  
NAOGAON.

# পানি দূষক

যে সকল পদার্থ বিভিন্ন উৎস হতে উৎপত্তি লাভ করে পানিতে প্রবেশ করে এবং পানির ভৌত, রাসায়নিক ও জীবগত বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন সাধন করে, পানিতে বিদ্যমান বিভিন্ন উপাদানের ক্ষতি সাধন করে তাকে পানি দূষক বলে।

পানি দূষকের প্রকারভেদ : ৩ প্রকার পানি দূষক হল,

- ১) **জৈব দূষক** : তেল, চর্বি, কার্বোহাইড্রেট ও প্রোটিন, অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন, অ্যালডিহাইড ইত্যাদি।
- ২) **অজৈব দূষক** : এসিড ও ক্ষার, দ্রবীভূত লবন, পলিফসফেট, অদ্রবীভূত লবন, ক্ষণিক পানি ইত্যাদি।
- ৩) **জীবগত** : শৈবাল, ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া ইত্যাদি।

## পানিতে বিদ্যমান তলানি

মাটি ক্ষয়ের কারণে পানিতে তলানি বা সেডিমেন্ট জমা হয় যা ভূগর্ভস্থ পানির গুরুত্বপূর্ণ দূষক যাতে প্রচুর পরিমাণে জৈব পদার্থ বিদ্যমান। সেডিমেন্ট ট্রেস মেটাল যেমন Cr, Cu, Mo, Ni, Co এবং Mn ইত্যাদিও জন্য গুরুত্বপূর্ণ সংরক্ষক হিসেবে কাজ করে। বিভিন্ন কলকারখানা, শিল্প সংস্থা ও ব্যবসা প্রতিষ্ঠান থেকে তরল ও অর্ধ তরল পদার্থ নিঃসৃত হয়ে জলাশয়ের তলদেশে জমা হয়। এসব পদার্থকে গাদ বলে।

### তলানি বা সেডিমেন্টের উৎস :

ভূমি ক্ষয়,  
বন্যা,  
খনন কার্য,  
কৃষি কাজ,  
শিল্প প্রতিষ্ঠান,  
পয়ঃপ্রণালীর নিষ্কাশন এবং  
জৈব পদার্থের পচন।

## তলানি বা সেডিমেন্টের প্রভাবঃ

- » মৎস্য উৎপাদন হ্রাস পায়,
- » পানি ঘোলা ও খুব গরম হয়,
- » দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যায়,
- » প্রাকৃতিক বৈচিত্র্য হ্রাস পায়,
- » পানি দূষণ ঘটে ।

**পানিতে তেজস্ক্রিয় পদার্থ :** তেজস্ক্রিয় পদার্থ অত্যন্ত ক্ষতিকর । মানুষ তার আধুনিক জীবন যাপনের জন্য যেমন: খাদ্য সংরক্ষণ, জ্বালানীর জন্য বিভিন্ন পরমাণু ও তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ, পারমাণবিক চুল্লী ব্যবহার করে । তেজস্ক্রিয় পদার্থ যেমন Cd, Sr, Ra, Th, Pt, Cs, Zr, Rn ইত্যাদি । ফুড চেইনের মাধ্যমে উদ্ভিদ ও প্রাণী গ্রহণ করে এবং মানুষের শরীরে প্রবেশ করে কোষের মিউটেশন ঘটায় । উদ্ভিদ ও প্রাণী দেহে ব্যাপক ক্ষতি সাধন করে ।

## তেজস্ক্রিয় পদার্থের প্রভাব :

পানির মাধ্যমে জীবের শরীরে প্রবেশ করে বিভিন্ন জটিল সমস্যা যেমন: স্কিন ক্যান্সার, ডিএনএর ভাঙ্গন, ব্রেইন ক্যান্সার, লিউকেমিয়া ইত্যাদি।

রেডিও আইসোটোপ যুক্ত পানি পান করলে বমি বমি ভাব, ডায়রিয়া, লিথারজি এবং সাধারণ দুর্বলতা দেখা দেয়।

## ইউট্রোপিকেশন :

জলাশয়ে পুষ্টি উপাদানের আধিক্যের ফলে পানি দূষিত হয়ে জলাশয় ধীরে ধীরে বিলুপ্ত হওয়ার প্রক্রিয়াকে ইউট্রোপিকেশন বলা হয়। সাধারণত নাইট্রোজেন ও ফসফরাস এর আগমন ঘটলে পানির ভৌত, রাসায়নিক ও জীবগত বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন সাধন করে ইউট্রোপিকেশন ঘটায়। দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যায় এবং প্রাকৃতিক বৈচিত্র্য হ্রাস পায়। বিভিন্ন কলকারখানা, শিল্প সংস্থা ও ব্যবসা প্রতিষ্ঠান থেকে তরল ও অর্ধ তরল পদার্থ নিঃসৃত হয়ে জলাশয়ে ইউট্রোপিকেশন ঘাঁয়। ইউট্রোপিকেশন ২ প্রকার, যথা প্রাকৃতিক এবং কৃত্রিম ইউট্রোপিকেশন।

## অক্সিজেন কার্ভ :

# Oxygen Sag Curve

### A. Clean Zone

- DO high
- BOD low

### B. Pollution enters stream

### C. Decomposition Zone

- DECOMPOSITION increases to break down pollution
- OXYGEN decreases as it is used up by decomposers

### D. Septic zone

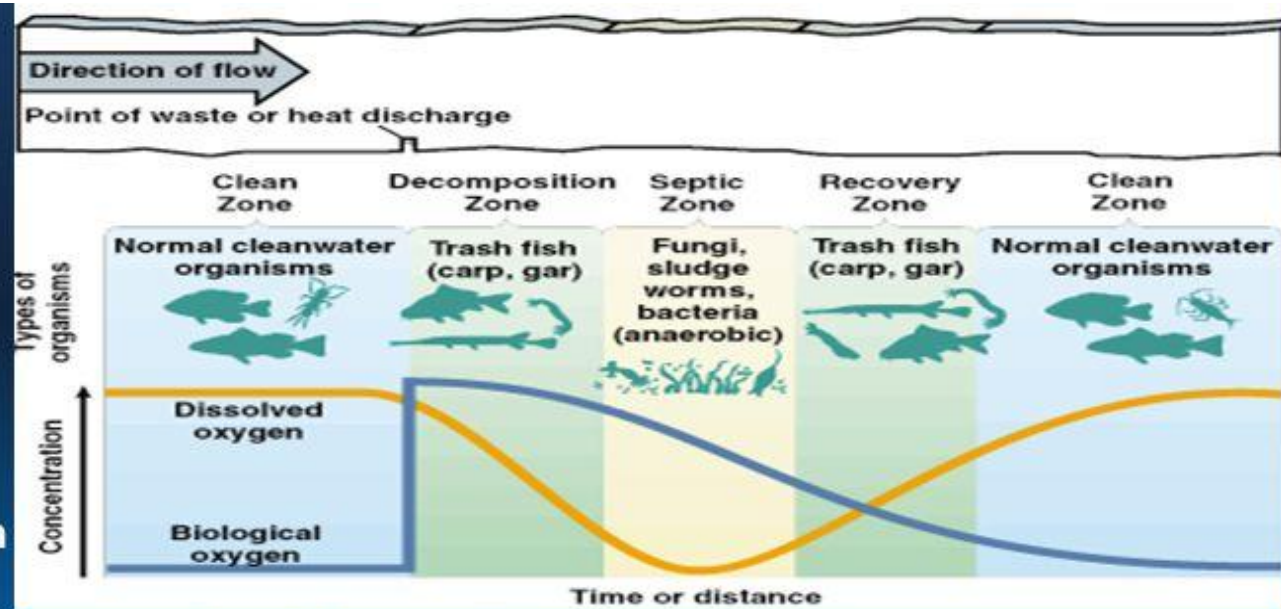
- dissolved oxygen levels are very low and very few species can survive

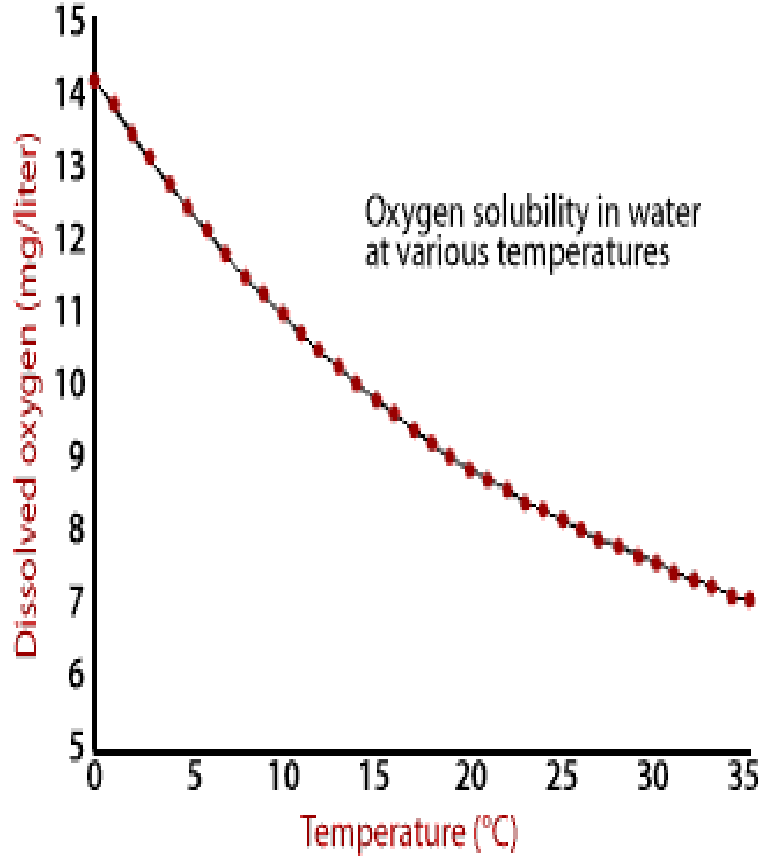
### E. Recovery Zone

- Waste concentrations decrease
- DO ↑, BOD ↓

### F. Clean Zone

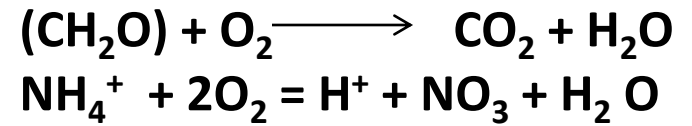
- DO is high, BOD is low and normal biodiversity levels are present.





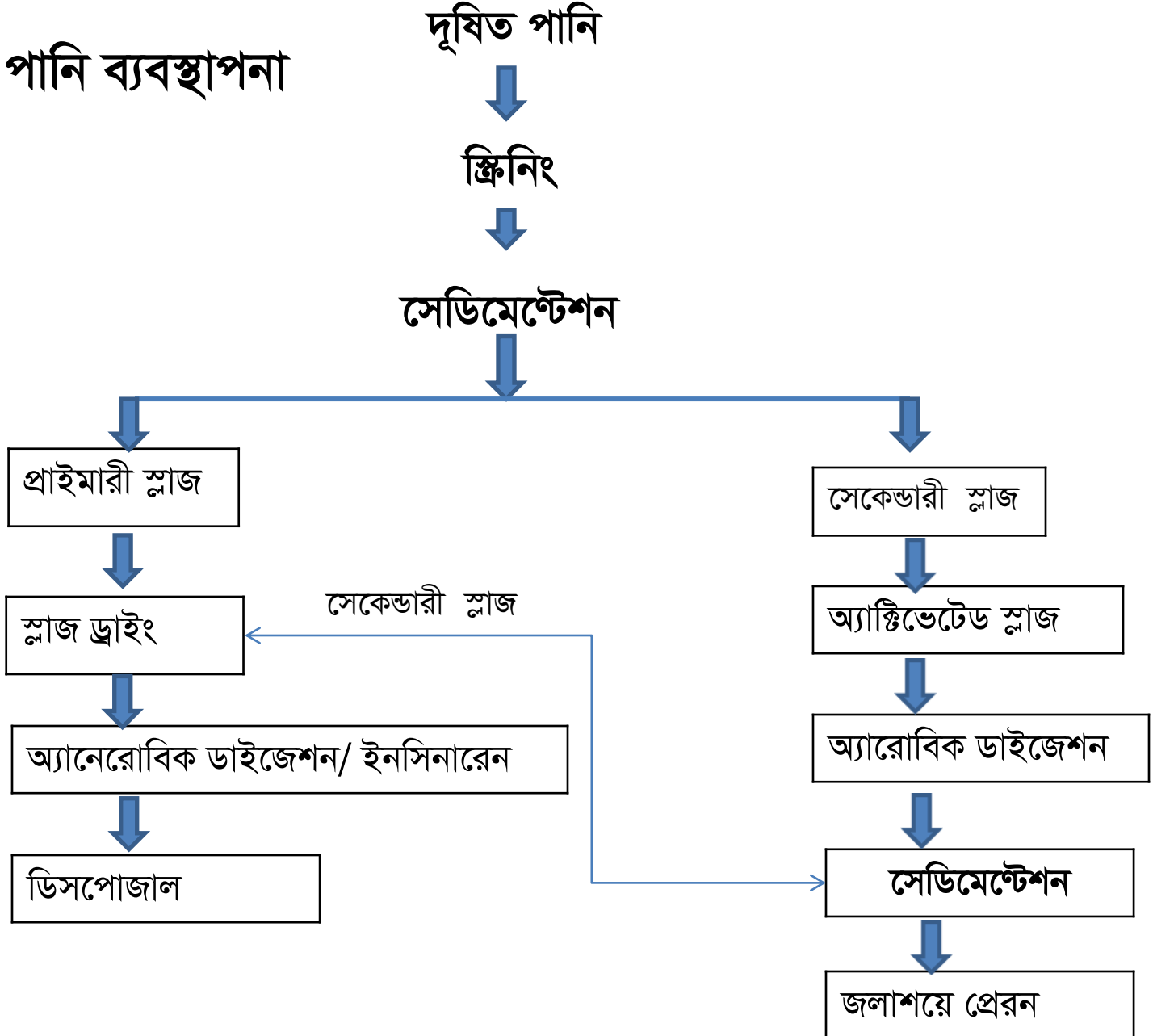
অক্সিজেন কার্ভের সাহায্যে কোন জলাশয়ের কোন নির্দিষ্ট সময়ে কি পরিমাণ অক্সিজেন দ্রবীভূত আছে তা জানা যায়। পানিতে বর্জ্য পদার্থের পরিমাণ বেড়ে গেলে জৈব বস্তুর পরিমাণও বেড়ে যায়। ফলে জৈব পদার্থের জারণ ঘটতে থাকে এবং দ্রবীভূত অক্সিজেনের হ্রাস পেতে থাকে।

জারণ বিক্রিয়া



চিত্র: অক্সিজেনের সাথে তাপমাত্রার সম্পর্ক।

# বর্জ্য পানি ব্যবস্থাপনা





**অ্যানেরোবিক ট্রিটমেন্ট** : বর্জ্য পানি ব্যবস্থাপনার এই প্রক্রিয়ায় মিথেন গ্যাস (৯৫%) ও কার্বন ডাই অক্সাইড (৫%) উৎপন্ন হয় । সাধারণত মাঝারি মানের এবং উচ্চ শক্তির বর্জ্যের পানি পরিশোধনের জন্য এই প্রক্রিয়া অত্যন্ত কার্যকর । Actinomytes, Citrobacter, Escherichia, Micrococcus প্রভৃতি অনুজীব ক্রিয়াশীল থাকে ।

জৈব পদার্থ  $\longrightarrow$  জৈব এসিড এবং অ্যালকোহল

**অ্যারোবিক ট্রিটমেন্ট** : এটি একটি বায়োলজিক্যাল প্রক্রিয়া । অনুজীবের বিপাক ক্রিয়া ব্যবহার করে বায়োডিগ্রিডেবল পদার্থ থেকে কার্বন ডাই অক্সাইড উৎপন্ন হয় । বিভিন্ন জৈব বস্তু ভেঙ্গে ফেলার জন্য জারন বিক্রিয়া ব্যাকটেরিয়া ও প্রোটোজোয়া দ্বারা সম্পন্ন হয় । Pseudomonas, Zoogloea, Flavobacterium প্রভৃতি গনের অনুজীব ক্রিয়াশীল থাকে ।

জৈব পদার্থ  $\longrightarrow$  কার্বন ডাই অক্সাইড

# শিল্প বর্জ্য পানি পরিশোধন

দুই ভাবে পরিশোধন করা হয় ।

- ১) সক্রিয় কাঠ কয়লা বা সিনথেটিক রেজিনস ফিল্ট্রেশন ও
- ২) মেমব্রেন ফিল্টার ব্যবহার ।

## পানিতে ভারী ধাতু

দূষিত পানিতে সামান্য পরিমাণে কিছু ভারী ধাতু পাওয়া যায় । এই ধাতুগুলো পানির মাধ্যমে জীবের কোষে প্রবেশ করে স্বাভাবিক কার্যক্রিয়া নষ্ট করে দেয় এবং এনজাইমের কার্যকারিতা ও উপর মারাত্মক প্রভাব ফেলে । প্রধান প্রধান ভারী ধাতু গুলো হল, লেড (Pb), ক্যাডমিয়াম (Cd), মার্কারী (Hg), আর্সেনিক (As), সেলেনিয়াম (Se) প্রভৃতি ।