

টেক্সটাইল শিল্পে তরল বর্জ্য পরিশোধনাগার (ই টি পি) অপারেটরদের প্রশিক্ষণ কর্মশালা

Promoting Sustainability in the Textile and Garment Industry in Asia (GIZ-FABRIC)

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

FABRIC Asia

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন- পরিচিতি
GIZ FABRIC – ই টি পি অপারেটর কর্মসূচী

বিষয় বস্তু



- মৌলিক ধারণা
- বায়বীয় এবং অবায়বীয় পদ্ধতি
- পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে সাধারণ আলোচনা

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে মৌলিক ধারণা

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

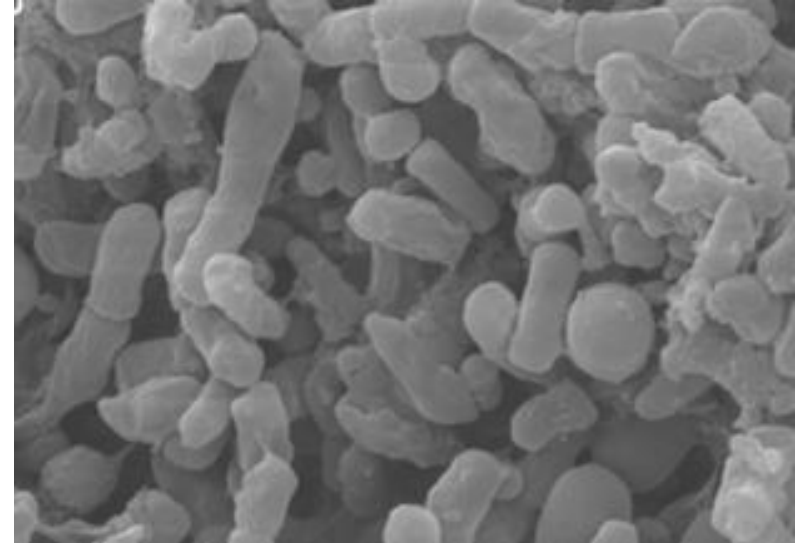
- **অণুজীব ব্যবহার করে** জৈব পদার্থ ধ্বংস করা, যেমনঃ
 - ব্যাকটেরিয়া (প্রাথমিক ভাবে)
 - প্রোটোজোয়া
 - ছত্রাক
- **বায়বীয় এবং অবায়বীয় ব্যাকটেরিয়ার** ব্যবহারঃ
 - বায়বীয় ব্যাকটেরিয়া বর্জ্যপানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন ব্যবহার করে।
 - অবায়বীয় ব্যাকটেরিয়ার জন্য বর্জ্যপানির দ্রবীভূত অক্সিজেন দরকার হয় না বরং এরা জৈব পদার্থে উপস্থিত অক্সিজেন ব্যবহার করে।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

বর্জ্যপানিতে অণুজীব:

ব্যাকটেরিয়া:

- বায়বীয় এবং অবায়বীয়।
- জৈব পদার্থ এবং নিউট্রিয়েন্টস অপসারণ করা।

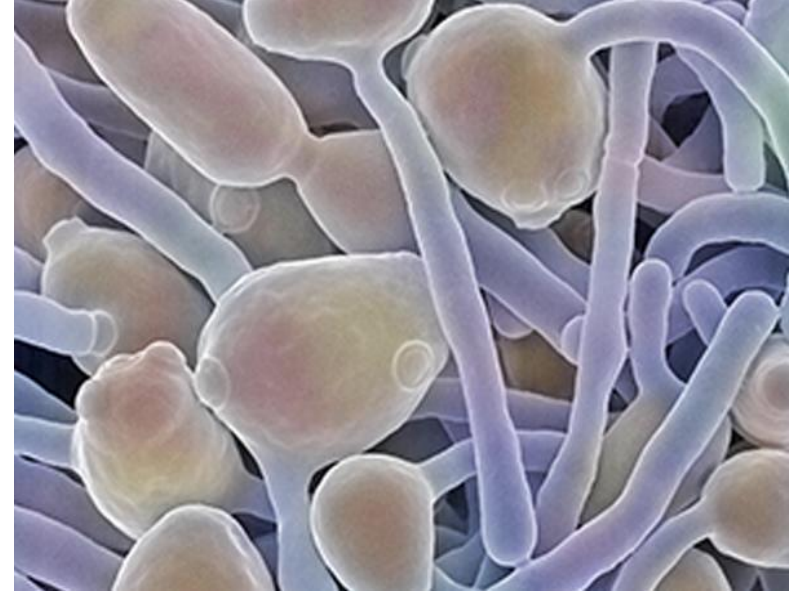


বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

বর্জ্যপানিতে অণুজীবঃ

ছত্রাকঃ

- শৈবাল এবং ছত্রাক।
- পুরনো স্লাজ এবং pH এর সমস্যাগুলো নির্দেশ করে।

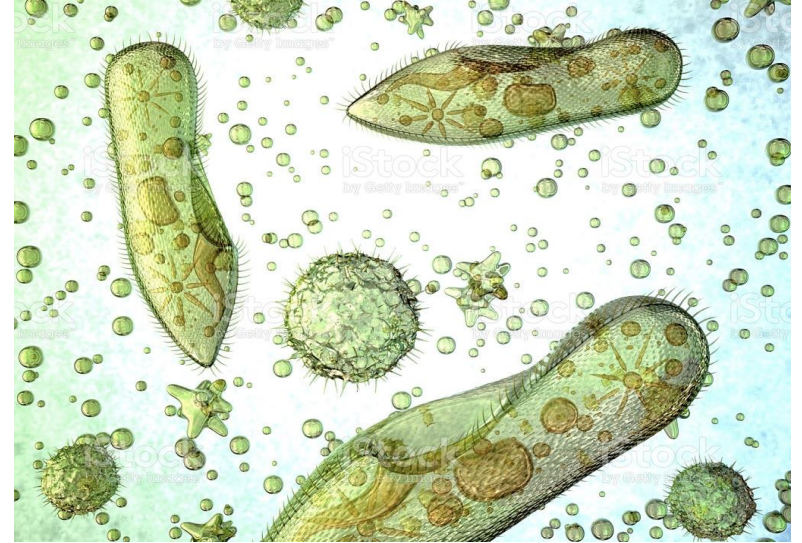


বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

বর্জ্যপানিতে অণুজীব:

প্রোটোজোয়া:

- এ্যামিবা, ফ্ল্যাজিলেট এবং সিলিয়েট।
- অপসারণ করা এবং জারণ করা:
 - ছড়িয়ে থাকা ব্যাকটেরিয়া।
 - সাসপেন্ডেড কণা।

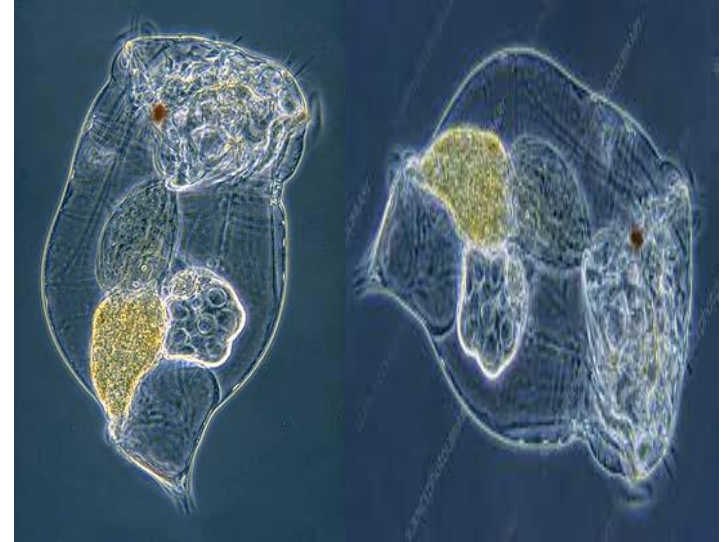


বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

বর্জ্যপানিতে অণুজীবঃ

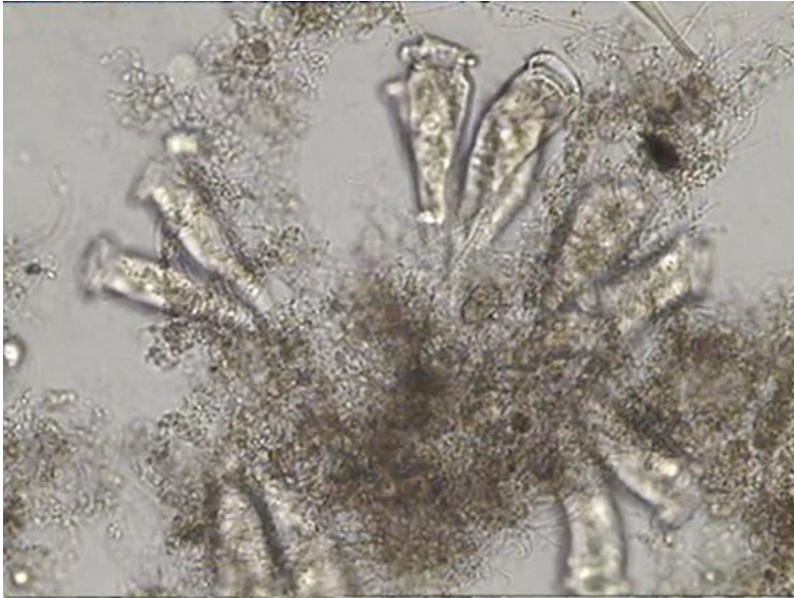
মেটোজোয়াঃ

- রোটিফার, নেমাটোডা এবং টার্ডিগ্রেড।
- খেয়ে ফেলাঃ
 - অতিরিক্ত ব্যাকটেরিয়া
 - ছত্রাক
 - শৈবাল
 - অন্য প্রোটোজোয়া।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

ইটিপিই প্রকল্পে স্ক্রাম্বল জীব



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

পরিশোধন পদ্ধতিঃ

- সাধারণত **সেকেন্ডারি** পরিশোধন পদ্ধতির অংশ।
- তরল বর্জ্য থেকে **জমে না যাওয়া এবং দ্রুতীভূত জৈব পদার্থ** অণুজীব ব্যবহার করে অপসারণ করা।
 - জৈব পদার্থ ধ্বংস করা।
 - জৈব বর্জ্য স্থিতিশীল করা।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

পরিশোধন পদ্ধতিঃ

- অণুজীবসমূহঃ
 - সাধারণত জৈব পদার্থগুলোকে শক্তির উৎস হিসেবে ব্যবহার করে।
 - একইভাবে বর্জ্যপানিতে উপস্থিত জৈব পদার্থ গুলোকে ধ্বংস করে।
- পদ্ধতিগুলোর শ্রেণীবিন্যাসঃ
 - **বায়বীয়** (বিপাকের জন্য অক্সিজেন প্রয়োজন),
 - **অবায়বীয়** (অক্সিজেন ছাড়া জন্মায়)
 - **ঐচ্ছিক** (অক্সিজেন ছাড়া এবং সহ দুইভাবেই বিপাক সম্পন্ন করতে পারে)

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন সম্পর্কে

পরিশোধন পদ্ধতিঃ

সবচেয়ে সাধারণ বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতি।

- সক্রিয় স্লাজ পদ্ধতির নীতিতে এ্যারেশন ট্যাংক কাজ করে।



বায়বীয় এবং অবায়বীয় পদ্ধতিসমূহ

বায়বীয় এবং অবায়বীয়

- উদ্ভিদ পদার্থ গুলোতে **কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন**, নাইট্রোজেন, সালফার এবং অন্যান্য মৌল রয়েছে।
- উদাহরণঃ
 - সাধারণ সুগারের রাসায়নিক ফর্মুলা $C_{12}H_{22}O_{11}$.
 - ১২ টি কার্বন পরমাণু
 - ২২ টি হাইড্রোজেন পরমাণু
 - ১১ টি অক্সিজেন পরমাণু।
 - সাধারণ এ্যালকোহলের ফর্মুলা C_2H_5OH , অর্থাৎ-
 - ২ টি কার্বন পরমাণু
 - ৬ টি হাইড্রোজেন পরমাণু
 - ১ টি অক্সিজেন পরমাণু।

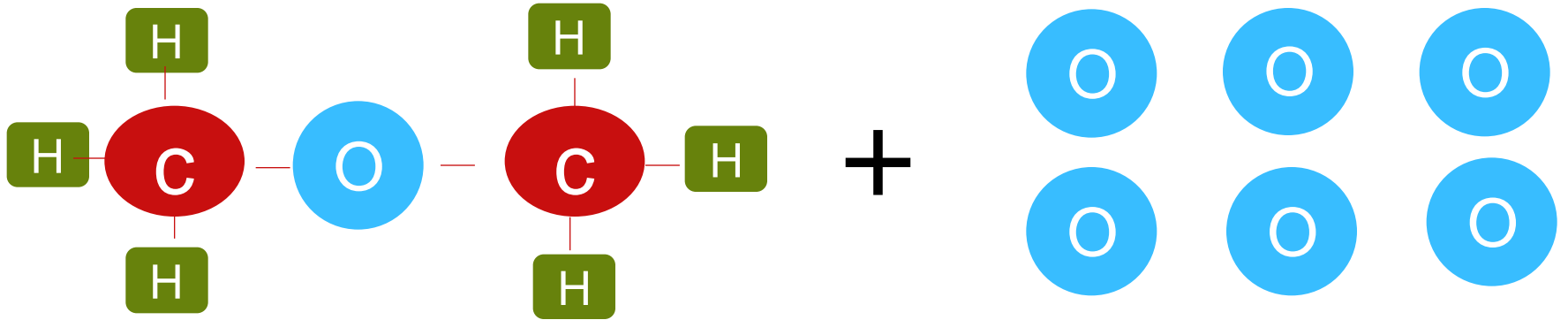
বায়বীয় এবং অবায়বীয়

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন:

- **জৈব পদার্থগুলোকে ভেঙে ফেলা:**
 - **পানি** (H_2O , ২ টি হাইড্রোজেনে এবং ১ টি অক্সিজেন পরমাণু)
 - **কার্বন ডাইঅক্সাইড** (CO_2 , ২ টি অক্সিজেন এবং ১টি কার্বন পরমাণু)
- **অবায়বীয় পরিশোধনে,**
 - **মিথেন গ্যাস** (CH_4 , ১ টি কার্বন এবং ৪টি হাইড্রোজেন পরমাণু)
 - **কার্বন ডাইঅক্সাইড**
 - মিথেন গ্যাস একটি জ্বালানি।

বায়বীয়

অতিরিক্ত অক্সিজেন ব্যবহার করে C_2H_5OH (সাধারণ এ্যালকোহল) ভেঙে ফেলা

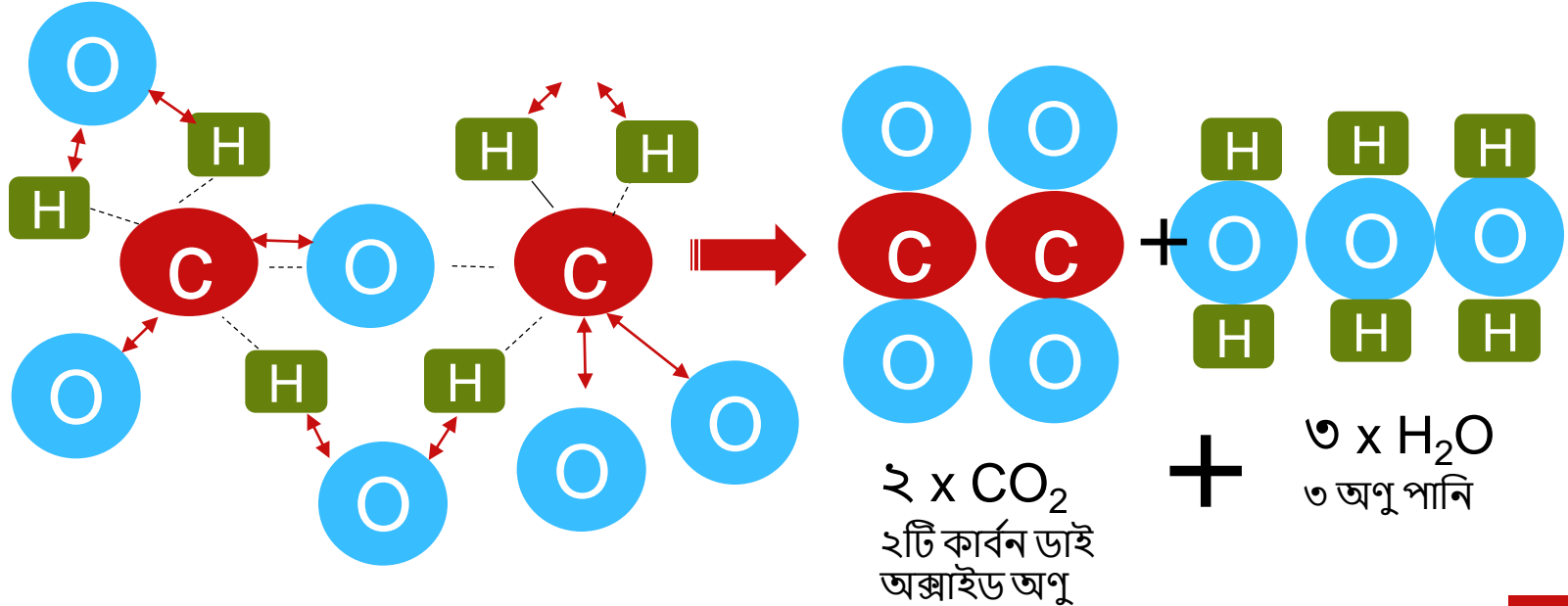


এ্যালকোহল (২টি কার্বন, ৬ টি হাইড্রোজেন এবং ১টি অক্সিজেন পরমাণু)

আরো ৬ টি অক্সিজেন পরমাণু

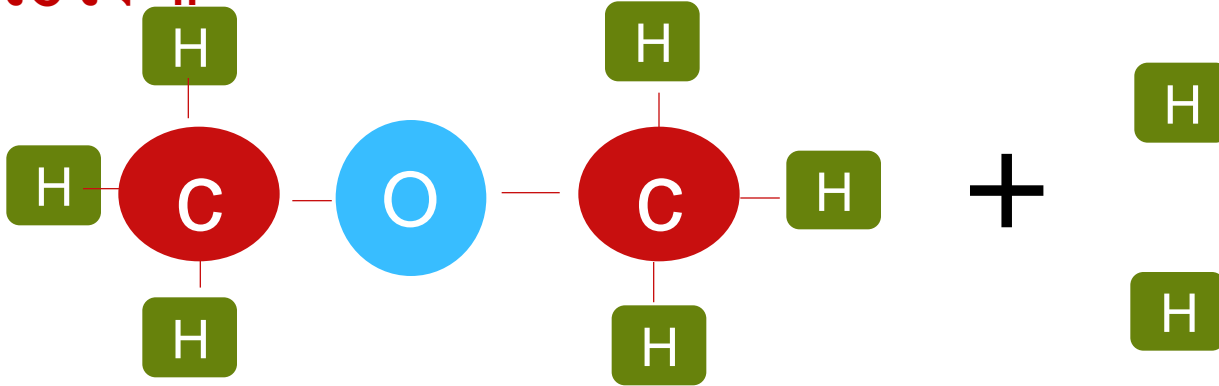
বায়বীয়

অক্সিজেনের ব্যবহার করে C_2H_5OH (সাধারণ এ্যালকোহল) ভেঙে ফেলা



বায়বীয়

আউটগেট হাইড্রোজেন ব্যবহার করে C_2H_5OH (সাধারণ এ্যালকোহল) ভেঙে ফেলা

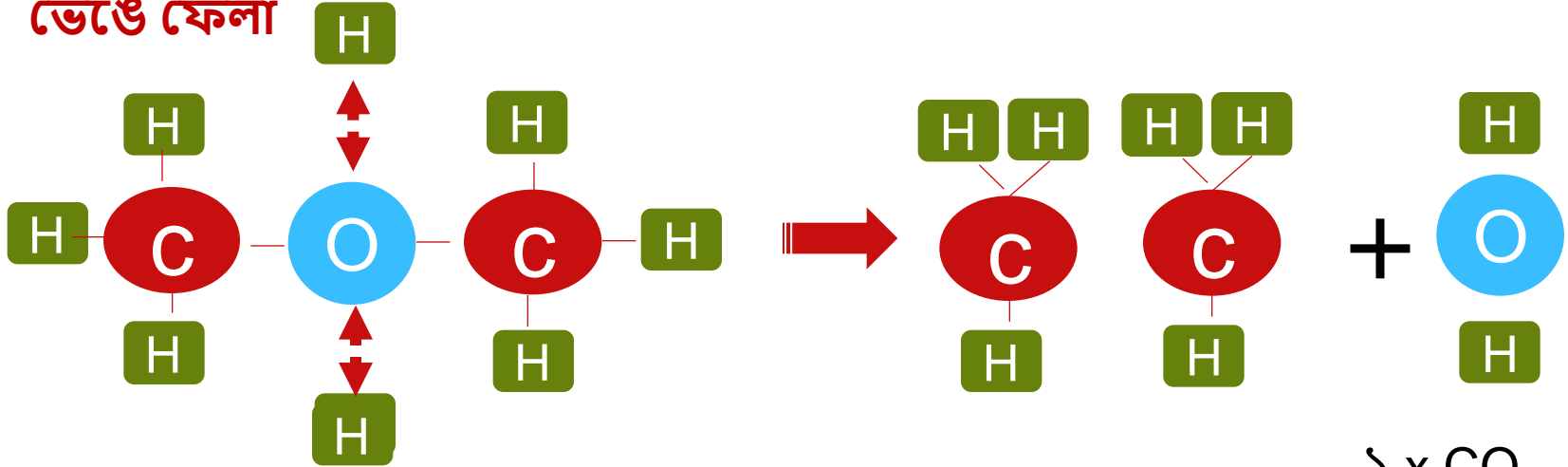


এ্যালকোহল (২টি কার্বন , ৬ টি হাইড্রোজেন এবং ১টি অক্সিজেন পরমাণু)

আরো ২ টি হাইড্রোজেন পরমাণু

বায়বীয়

অতিরিক্ত হাইড্রোজেন ব্যবহার করে C_2H_5OH (সাধারণ এ্যালকোহল) ভেঙে ফেলা



এ্যালকোহল (২টি কার্বন, ৬ টি হাইড্রোজেন এবং ১টি অক্সিজেন পরমাণু)

২ x CH_4
২ টি মিথেন অণু

১ x CO_2
১ টি কার্বন ডাই অক্সাইড অণু

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে সাধারণ আলোচনা

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় পরিশোধন পদ্ধতিসমূহঃ

- বাইরের অক্সিজেন সরবরাহ ব্যতীত কাজ করা।
- সহজে পচনশীল বেশি পরিমাণ জৈব পদার্থের জন্য উপযোগী।
- টেক্সটাইলের তরল বর্জ্যের জন্য পছন্দনীয় নয়।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় পরিশোধন পদ্ধতিসমূহঃ

জনপ্রিয় পরিশোধন পদ্ধতিসমূহঃ

- অবায়বীয় **ল্যাগুন**।
- অবায়বীয় **ডাইজেস্টার**।
- প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম মিডিয়া সহ অবায়বীয় **ফিল্টার**।
- **আপফ্লো এ্যানারোবিক স্লাজ ব্লাংকেট** (UASB) রিয়েক্টর। কম জনপ্রিয়।
- কৃত্রিম কভারের সাথে বেশি পরিমাণ ফার্মেন্টার রিয়েক্টর ব্যবহার করা।
- তরলীকৃত অবায়বীয় বেড রিয়েক্টর।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় ল্যাগুনঃ

- বড় পুকুরে অনেক লম্বা সময় ধরে বর্জ্যপানি রেখে দেয়া।
- প্রাকৃতিকভাবে উপস্থিত ব্যাকটেরিয়া প্রাকৃতিকভাবে জৈবপদার্থ পরিশোধন করে।
- তৈরীকৃত গ্যাসের সাথে হালকা মিশ্রণ ।
- ল্যাগুন সেট-আপঃ
 - মাঝের গভীরতা ৩-৫ মিটার এবং অগভীর চারপাশ ।
 - জৈব পদার্থ এবং তাপমাত্রার উপর ভিত্তি করে রিটেনশন এর সময় ২০-৪০ দিন রাখা।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় ল্যাগুনঃ

আকার নির্ধারণ করার উদাহরণঃ

- ৫০০ কিউবিক মিটার বর্জ্যপানি।
- প্রস্তাবিত রিটেনশনের সময় ৩২ দিন।
- ল্যাগুনের গড় গভীরতা ৪ মিটার।

▶ আয়তনঃ $৫০০ \text{ m}^3 \times ৩২ \text{ দিন} = ১৬০০০ \text{ m}^3$

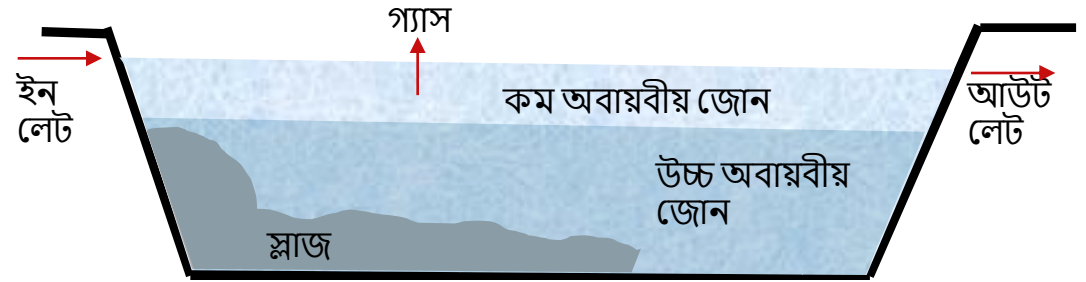
▶ আকার $১৬০০০ \text{ m}^3 / ৪ \text{ m} = ৪০০০ \text{ m}^2$



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় ল্যাগুনঃ

- জৈব পদার্থ বিজারণ ক্ষমতা ৪০-৭০%।
 - পচনশীলতার ওপর ভিত্তি করে।
- তাপমাত্রার উপর ভিত্তি করে কর্মক্ষমতা।
 - উচ্চ তাপমাত্রা উত্তম।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

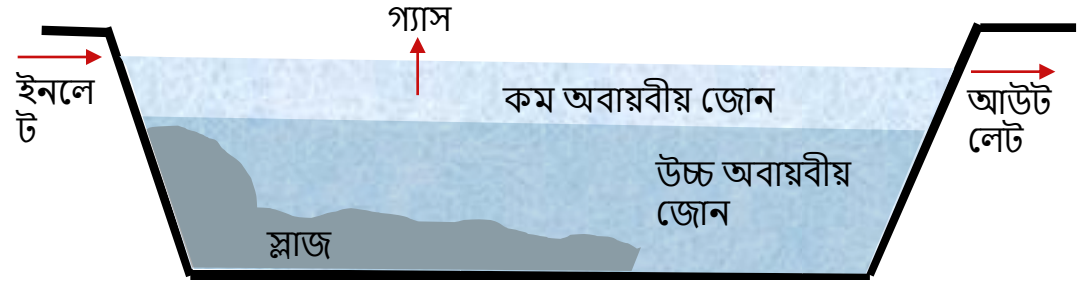
অবায়বীয় ল্যাগুনঃ

সুবিধাসমূহঃ

- অনেক সহজ কার্যক্রম।
- নিশ্চিত কার্যকরিতা।

অসুবিধাসমূহঃ

- অনেক বেশি জায়গা প্রয়োজন।
- গন্ধ তৈরি হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।
- জীবাণু বাহক (মশা) তৈরি হয়।



টেক্সটাইলের তরল বর্জ্যের জন্য যুতসই নয়, কারণ -

- তরল বর্জ্যের পরিমাণ অনেক বেশি।
- কম পচনশীল জৈব পদার্থ।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় ডাইজেস্টরঃ

- অনেকবেশি ব্যাকটেরিয়া থাকার কারণে কম রিটেনশন টাইম ।
 - ৩-১৫ দিন রিটেনশন ।
- সেট-আপঃ
 - মিক্সিং পদ্ধতিসহ গভীর ট্যাংক (৫-৮ মিটার) ।
 - আরাধ্য ক্ষমতার উপর নির্ভর করে প্রস্থ বা ব্যাস।
 - **বায়োগ্যাস সংগ্রহ করা** এবং পরবর্তীতে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা ।
 - উপরের ১-২ মিটার বায়ুগ্যাস সংগ্রহ করার জন্য ।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

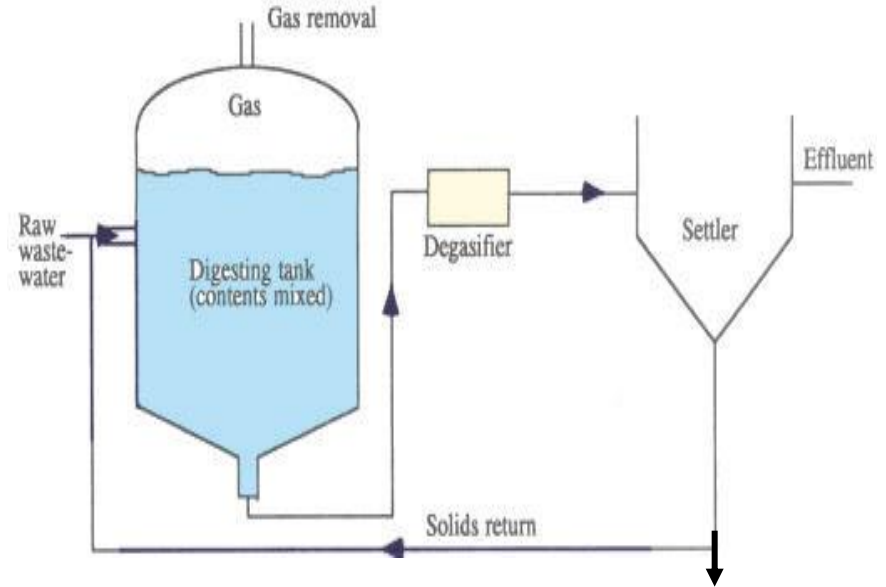
অবায়বীয় ডাইজেস্টর:

- একত্রিত টেক্সটাইল বর্জ্যপানির জন্য **উপযোগী নয়** কারণ:
 - পরিমাণে অনেক বেশি।
 - কম পচনশীল জৈব পদার্থ।
- আলাদা আলাদা বর্জ্যপানি পরিশোধনের জন্য **উপযোগী** কারণ:
 - **তরল বর্জ্য ভেঙে ফেলার জন্য** অনেক বেশি জৈব পদার্থ।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় ডাইজেস্টরঃ

- প্রক্রিয়াটি তাপমাত্রার প্রতি সংবেদনশীল।
 - মাঝে মাঝে ৪০°C পর্যন্ত উত্তপ্ত হয়।
- স্লাজ সেটলিং এবং সরিয়ে না নিয়েই কাজ করা।
- ছড়িয়ে পড়া গ্যাস অপসারণের জন্য ডিগ্যাসিফায়ার ব্যবহার করা প্রয়োজন।
 - হাইড্রোজেন সালফাইড গ্যাস সহ।



নষ্ট হয়ে যাওয়া কঠিন
পদার্থ

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় ফিল্টারসমূহঃ

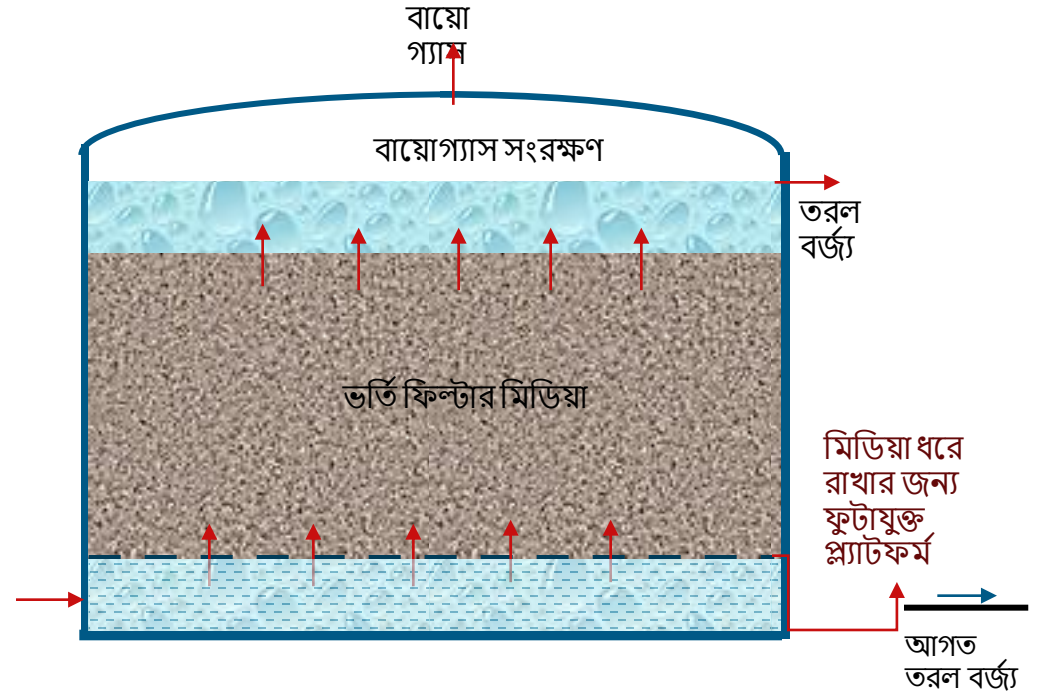
- বিক্রিয়ক মিডিয়ায় ব্যাকটেরিয়া বৃদ্ধি পাওয়া।
- ফিল্টারের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় ব্যাকটেরিয়া গুলো জৈব পদার্থ খেয়ে ফেলে এবং ধ্বংস করে।
- তরল বর্জ্যে কম সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ বিশিষ্ট ছোট ই টি পি-এর জন্য যুতসই।
- প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম ফিল্টার মিডিয়া।
 - প্রাকৃতিক: রাবল চিপ এবং
 - সিনথেটিক: প্লাস্টিক বল অথবা (নতুন) ঢেউযুক্ত প্লাস্টিক মিডিয়া।
- নিশ্চল (পুরাতন) অথবা (নতুন) চলনশীল ফিল্টার মিডিয়া।
 - তরলীকৃত সিনথেটিক পলিমার মিডিয়া।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়ন ফিল্টারসমূহঃ

নিশ্চল বেডঃ

- নিচে ফিড এবং উপরে ওভারফ্লো।
- তলা থেকে ০.৭৫ মিটার উপরে ফুঁটায়ুক্ত স্ল্যাব।
- উপরে ০.৫ মিটার ফাঁকা রেখে মিডিয়া ভর্তি করা।
- উপরে বায়োগ্যাস।

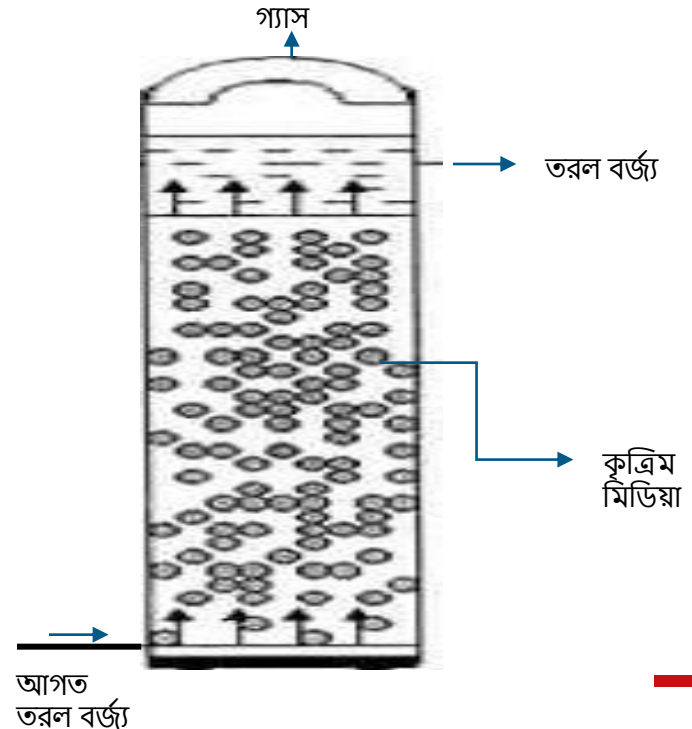


বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় ফিল্টারসমূহঃ

তরলীকৃত বেডঃ

- তলা থেকে ফিডিং।
- মিডিয়ায় ধুয়ে যাওয়া প্রতিরোধ করার জন্য উপরে স্ট্রেইনার দেয়া।
- কিছু মিক্সার ইউনিট।
- বায়োগ্যাস উপরে সংগ্রহ করা হয়।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অধায়ীকৃত ফিঙ্টারসমূহ:

সুবিধাসমূহ:

- মূল্যসাশ্রয়ী পদ্ধতি।
- অতি পচনশীল জৈব পদার্থ থাকলে ভালো কর্মক্ষমতা।
- জৈবপদার্থ বেশি এমন তরলবর্জ্যে বায়োগ্যাসের জ্বলানী হিসেবে ব্যবহারের সম্ভাবনা।

অসুবিধাসমূহ:

- চোকিং এর সম্ভাবনা।
- কম পচনশীল এবং পরিমাণে কম জৈব পদার্থ বিশিষ্ট বর্জ্যের পরিশোধনের জন্য কার্যকরী নয়।
- টেক্সটাইলের তরল বর্জ্যের পরিশোধনের জন্য জনপ্রিয় নয়।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

আপ ফ্লো এ্যানারোবিক (অবায়বীয়) স্লাজ ব্ল্যাংকেট রিয়েক্টর (UASB) -

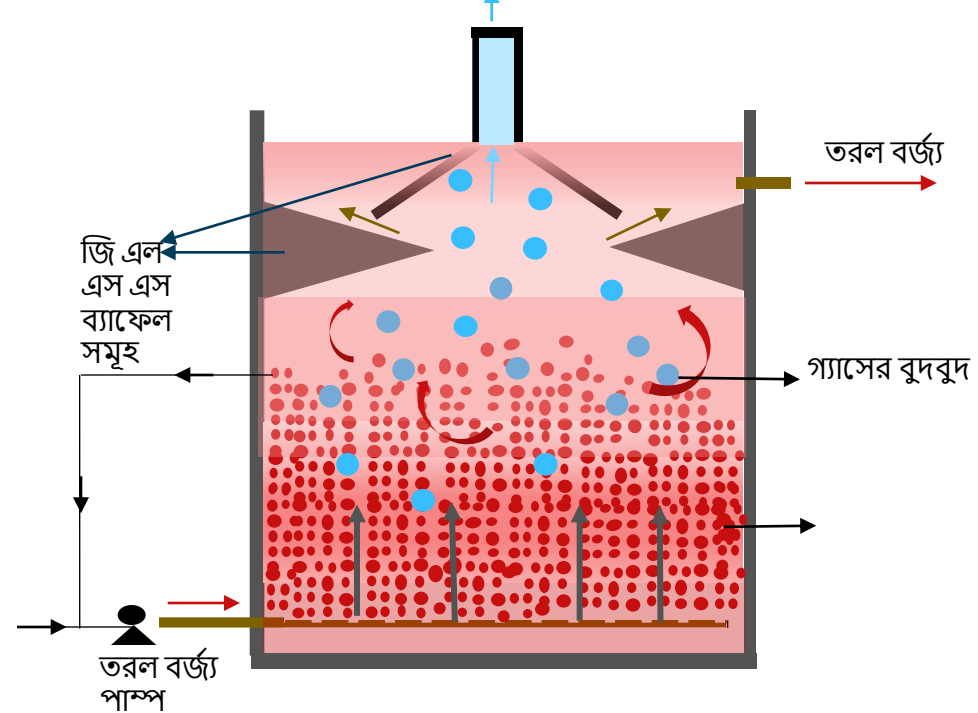
- নতুন এবং জনপ্রিয় পদ্ধতি।
- বাংলাদেশের টেক্সটাইল ই টি পি তে অনেক কম ব্যবহৃত হয়।
- জৈব স্লাজের ব্ল্যাংকেটে অবায়বীয় ব্যাকটেরিয়ার অধিক ঘনমাত্রা (সক্রিয় স্লাজের মতই তবে অবায়বীয়)।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

ইউ এ এস বি ধারণা:

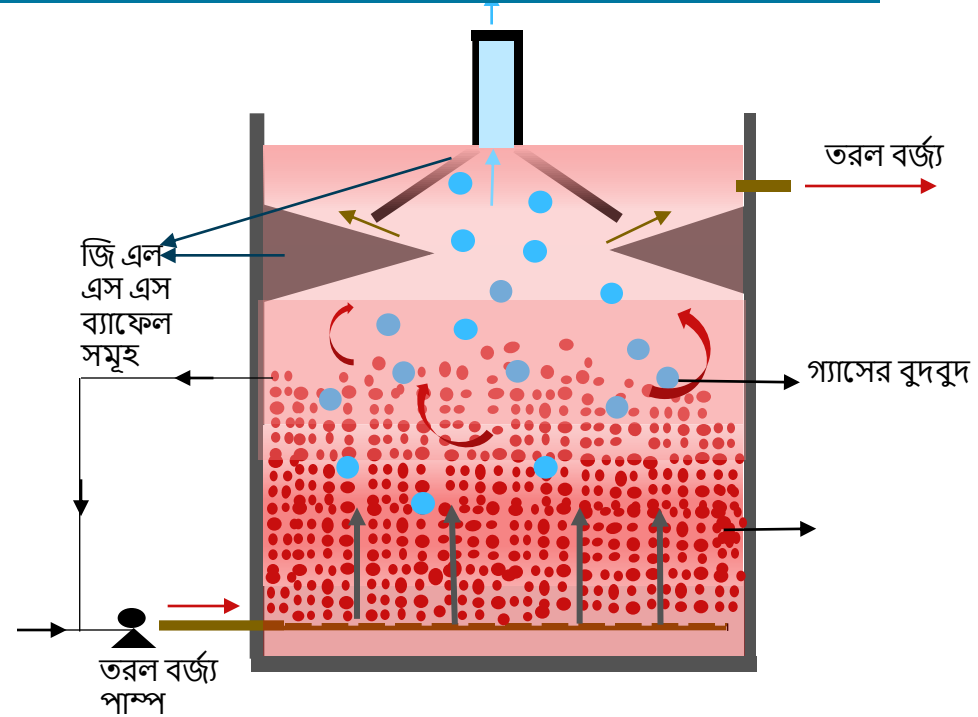
- স্লাজের আবরণের মধ্য দিয়ে তরল বর্জ্য চলে যাওয়া।
- জৈব পদার্থ গুলো ব্যাকটেরিয়া দ্বারা পরিশোধন করা।
- তরল বর্জ্যের উর্ধ্বগতির কারণে সাসপেনশনে স্লাজের আবরণ।
- আগমন গতি এবং রিকাইকেল সহ যথেষ্ট উর্ধ্বগতি (যখন কোন প্রবাহ থাকে না)।
- জৈব স্লাজের কঠিন পদার্থের ৩-৬% ঘনমাত্রা সমৃদ্ধ স্লাজের আবরণ।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

ইউ এ এস বি ধারণাঃ

- সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থের ফ্লোকসহ স্লাজের আবরণ, অজারিত জৈব পদার্থ, অণুজীবসমূহ।
- গ্যাস উৎপাদনের মাধ্যমে টার্বুল্যান্স এবং উর্ধ্বগতি।
- বিশেষ ব্যাফল দিয়ে তরল এবং গ্যাস থেকে কঠিন পদার্থ আলাদা করা (রিটেইন করার জন্য)।
 - উপরে জি এল এস এস (গ্যাস-লিকুইড-সলিড-সেপারেটর)।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

ইউ এ এস বিঃ

সুবিধাসমূহঃ

- তুলনামূলকভাবে বেশি কর্মক্ষমতা (৭০% পর্যন্ত BOD কমায়)।
- হাইড্রোলিক রিটেনশন টাইম কম (৪-৮ ঘন্টা)
- অধিক জৈব পদার্থ সম্পন্ন তরল বর্জ্য থেকে গ্যাস উৎপাদনের সম্ভাবনা।

অসুবিধাসমূহঃ

- যেসব তরল বর্জ্য ভেঙে ফেলা কঠিন সেগুলোর ক্ষেত্রে কম কর্মক্ষমতা (যেমনঃ টেক্সটাইলের তরল বর্জ্য)
- কার্যক্রম পরিচালনার খরচ তুলনামূলক ভাবে বেশি।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় পরিশোধন পদ্ধতিসমূহঃ

- ব্যাকটেরিয়ার জন্য সার্বক্ষণিক এর সরবরাহ প্রয়োজন।
বাইরের অক্সিজেন -এর সরবরাহ প্রয়োজন।
- যেসব ব্যাকটেরিয়া পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন ব্যবহার করে -
 - পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) কমিয়া ফেলে।
 - এ্যারেশন পদ্ধতিগুলো অক্সিজেন ঘাটতি পূরণ করে।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

অবায়বীয় পরিশোধন পদ্ধতিসমূহঃ

তিনটি সংস্করণঃ

(১) **সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহ** মিডিয়ার সাথে সংযুক্ত ব্যাকটেরিয়া সহ।

(২) **সাসপেন্ডেড বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহ** স্লাজের সাসপেন্ডেড মাসে ব্যাকটেরিয়া জন্মানো।

– সক্রিয় স্লাজ ব্যবস্থা সবচেয়ে বেশি জনপ্রিয়।

(৩) তরলীকৃত মিডিয়া সহ **হাইব্রিড পদ্ধতিসমূহ**।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতি সমূহ : ট্রিকলিং ফিল্টারঃ

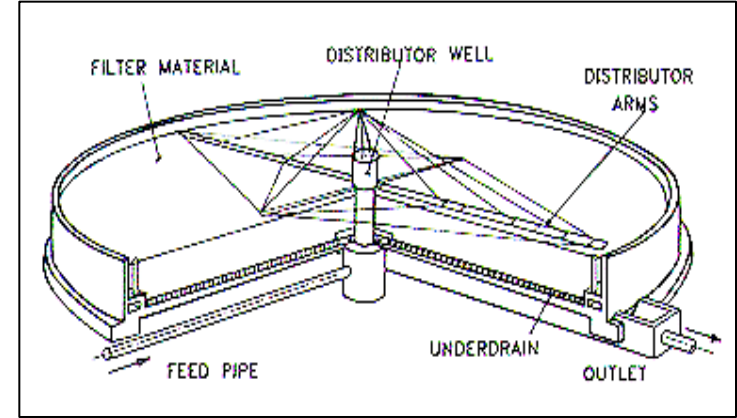
- সবচেয়ে পুরনো প্রতিষ্ঠিত পদ্ধতি।
- সাধারণ ধারণা:
 - রোটেটিং বাহু ব্যবহার করে নিশ্চল মিডিয়ার বেড়ে তরল বর্জ্য ছিটিয়ে দেয়া।
 - প্রাকৃতিক মিডিয়া (নুড়ি, বালি) অথবা বেশি পৃষ্ঠতল বিশিষ্ট প্লাস্টিক মিডিয়া ব্যবহার করা হয়।
 - পানির নিম্নগামী স্রোতে পানি শুষ্ক নেয়ার মাধ্যমে এ্যারেশন করা।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতি সমূহঃ ট্রিকলিং ফিল্টারঃ

- বায়বীয় অবস্থার জন্য মিডিয়ার কম গভীরতা।
 - অনেক বেশি গভীর হলে অবায়বীয় অবস্থার তৈরি হয়।
- মিডিয়া আর্দ রাখতে কিছু পরিমাণ পরিশোধিত তরল বর্জ্য পুনরায় আবর্তনের জন্য বেসিন সেটেল করা।
- মৃত ব্যাকটেরিয়া দ্বারা তৈরি স্লাজ সেটেল হয় এবং নষ্ট হয়।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে



ব্রাসউইক স্যুয়্যার
ডিস্ট্রিক্টে ট্রিকলিং
ফিল্টার

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতি সমূহঃ ট্রিকলিং ফিল্টারঃ

সুবিধাসমূহঃ

- কম শক্তিসম্পন্ন তরল বর্জ্যের জন্য ভালো।
- কার্যক্রম পরিচালনা এবং রক্ষণাবেক্ষণের খরচ কম।

অসুবিধাসমূহঃ

- নির্মাণ খরচ বেশি।
- তুলনামূলক ভাবে কম কার্যক্ষমতা।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ মুভিং বেড বায়ো রিয়েক্টর (এম বি বি আর)-

- ট্রিকলিং ফিল্টারের আধুনিক সংস্করণ।
- অধিক পৃষ্ঠতল বিশিষ্ট বিশেষ **প্লাস্টিক মিডিয়া**।
 - প্রতি কিউবিক মিটার মিডিয়াতে হাজার হাজার স্ফয়ার মিটার।
- মিডিয়ার উপরে জন্মানো ব্যাকটেরিয়ার স্লাইম বর্জ্যপানির **জৈব পদার্থকে ভেঙে ফেলে কার্বন ডাই অক্সাইড এবং পানিতে পরিণত করে।**



Typical MBBR media

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

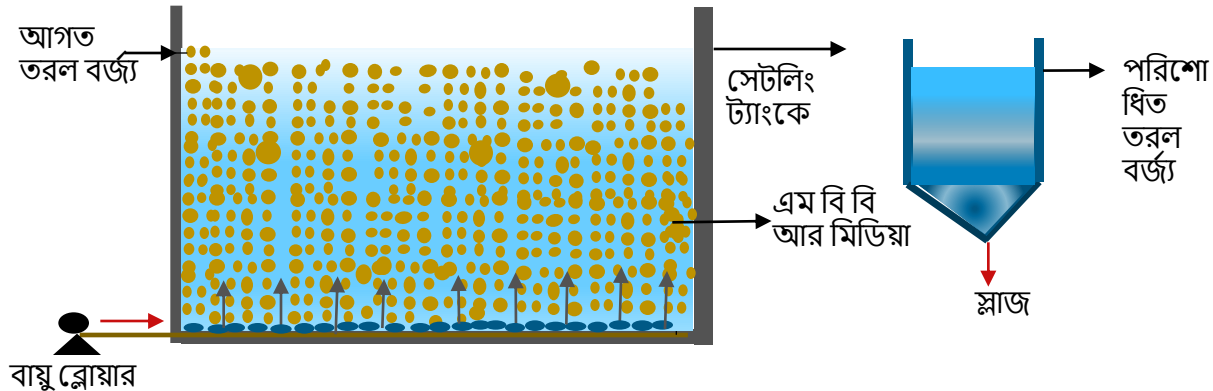
সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ মুভিং বেড বায়ো রিয়েক্টর (MBBR)-

- দুইটি সংস্করণ :
 - বড় আকারের মিডিয়া সহ **ফ্লিউডাইজড এ্যারবিক বেড (FAB)** রিয়েক্টর।
 - ছোট (১০-২৫ মিমি ব্যাস) মিডিয়া ব্যবহৃত সাধারণ “MBBR”।
- পরিশোধিত তরল বর্জ্য নিষ্কাশনের জন্য ওভারফ্লো সহ সেটলিং ট্যাংকে নির্গমন।
- সংযুক্ত সেটলিং প্রকোষ্ঠ সহ ছোট FAB রিয়েক্টর।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ মুভিং বেড বায়ো রিয়েক্টর (MBBR)-



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহ: মুভিং বেড বায়ো রিয়েক্টর (এম বি বি আর)-

সুবিধাসমূহ:

- প্রচলিত পরিশোধন পদ্ধতির তুলনায় জায়গা কম লাগে।
- “BOD/COD” অপসারণে বেশি ক্ষমতা।

অসুবিধাসমূহ:

- কার্যক্রম এবং রক্ষণাবেক্ষণের অধিক প্রয়োজনীয়তা।
- বায়োমাস বজায় রাখার জন্য সতর্কতা।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ রোটেটিং বায়োলজিক্যাল কন্ট্যাক্টরসমূহ (RBC)-

- বর্জ্যপানির পৃষ্ঠতলের ঠিক উপরে একটি রোটেটিং শ্যাফটের উপরে সমান্তরালে এবং কাছাকাছি বসানো ডিস্কের সমষ্টি।
- প্লাস্টিক ডিস্কের পৃষ্ঠতলে অণুজীব জন্মায়।
- প্রতি মিনিটে ২-৫ ঘূর্ণনহারে ডিস্ক গুল ট্যাংকের মাঝে ঘুরে।
 - বর্জ্যপানির পবাহের সাথে সমকোণে ঘোরে।
 - অনেক গুলো প্যাকের সাথে।
 - প্রায় ৪০% ডিস্কের জায়গা বর্জ্য পানিতে নিমজ্জিত।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত বৃত্ত পদ্ধতিসমূহঃ রোটেটিং বায়োলজিক্যাল কন্ট্যাক্টরসমূহ (RBC)-

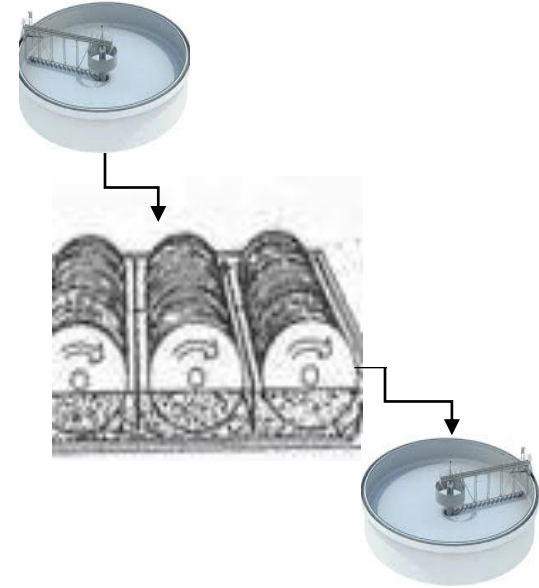
- ডিস্কের পৃষ্ঠতলে স্লাইম এর স্তর তৈরির জন্য বায়োলজিক্যাল সংযুক্ত করা হয়।
 - ডিস্কগুলো প্লাস্টিকের শিট দিয়ে তৈরি (২-৪ মিটার ব্যাস, ১০ মিমি পুরুত্ব)
- জারণের জন্য ঘূর্ণনের সময় ডিস্কগুলো বর্জ্যপানিকে বায়ুমন্ডলের বাতাসের সংস্পর্শে নিয়ে আসে।
 - অতিরিক্ত কঠিন পদার্থ অপসারণের জন্য সাহায্য করে।
 - প্রায় ৯৫% পৃষ্ঠতল পর্যায়ক্রমে বর্জ্যপানিতে নিমজ্জিত হয় এবং বাতাসে অবমুক্ত হয়।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সম্মুখী বুদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ ফ্লোটটিং বায়োলজিক্যাল কন্ট্যাক্টরসমূহ (RBC)-

- বর্জ্যপানির নাইট্রিফিকেশন করার জন্য কমপক্ষে ৪-৫ টি মডিউল একসাথে কাজ করে।
- অপারেশনের প্যারামিটার অর্জনের জন্য মাঝেমাঝে বাইরে থেকে এয়ারেশন দেয়া হয়।
- “আর বি সি”-তে কঠিন পদার্থ জমা হওয়া রোধ করার জন্য আগত তরল বর্জ্যের কূপ স্থাপন করা হয় যেন সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ অপসারণ করা যায়।
 - মিশ্রণের অনুপস্থিতি কঠিন পদার্থের অপসারণ কে জটিল করে তোলে।
- স্লাজ সেটলিং এবং পরিশোধিত তরল বর্জ্য ওভারফ্লো এর জন্য কঠিন পদার্থ অপসারিত তরল বর্জ্য সেটলিং ট্যাংকে নেয়া হয়।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সংযুক্ত স্থানিক পদ্ধতিসমূহঃ ফ্লোটেটিং বায়োলজিক্যাল কন্ট্যাক্টরসমূহ (RBC)-

সুবিধাসমূহঃ

- উচ্চ কর্মক্ষমতা।
- শক্তি খরচ কম (অপারেটিং খরচ)
- বায়বীয় ল্যাগুনের তুলনায় জায়গা কম লাগে।

অসুবিধাসমূহঃ

- তরল বর্জ্য আটকে যাওয়া এবং বাইপাস হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে।
- বায়ো-ফিল্ম বানানো জটিল।
- প্রাথমিকভাবে সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ অপসারণের প্রয়োজনীয়তা রয়েছে।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সাসপেন্ডেড বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ এক্টিভেটেড স্লাজ প্রসেস (ASP) পদ্ধতিসমূহঃ

- বিশ্বব্যাপী বর্জ্যপানি পরিশোধনের সবচেয়ে জনপ্রিয় পদ্ধতি (এমনকি বাংলাদেশেও)।
- জৈব পদার্থের ব্যাকটেরিয়াঘটিত ক্ষয়ের অন্তর্বর্তীকালীন উৎপাদ হিসেবে “সক্রিয় স্লাজ” তৈরি হওয়া।
- সক্রিয় স্লাজ = ‘মিক্সড লিকার সাস্পেন্ডেড সলিড’ (MLSS)।
- অপরিশোধিত বর্জ্যপানি এবং জৈব-স্লাজের মিশ্রণ।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সাসপেন্ডেড বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ সক্রিয় স্লাজ প্রসেস (ASP) পদ্ধতিসমূহঃ

- জৈব-স্লাজ জীবিত রাখার জন্য এবং ট্যাংকের ভেতরে মেশানোর জন্য এ্যারেশন।
 - কর্মক্ষমতা নির্ভর করে ট্যাংকের ব্যাকটেরিয়ার ঘনমাত্রা এবং “MLSS” এর পরিমাণের উপর।
- ▶ প্রেজেন্টেশন ৫.৩ এ আরও বিস্তারিত আলোচনা করা হবে।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সাসপেন্ডেড পদ্ধতিসমূহঃ বায়বীয় ল্যাগুনঃ

- সবচেয়ে পুরনো এবং সবচেয়ে সহজ বায়বীয় পরিশোধন পদ্ধতি।
- সাধারণত ট্যাংকের শুধুমাত্র অর্ধেক (উপরের) পুরোপুরি বায়বীয় এবং নিচের অর্ধেক পুরোপুরি অবায়বীয় (ঐচ্ছিক) বা আংশিক অবায়বীয়।
- এ্যারেশন করা হয় -
 - ফ্লোটিং ধরণ, জেট এ্যারেটর, এ্যাসপিরেটর ফ্লোটার উপর বসানো স্থির এ্যারেটর।
 - ডিফিউজড এ্যারেশন নেটওয়ার্ক।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সাসপেন্ডেড বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ বায়বীয় ল্যাগুনঃ

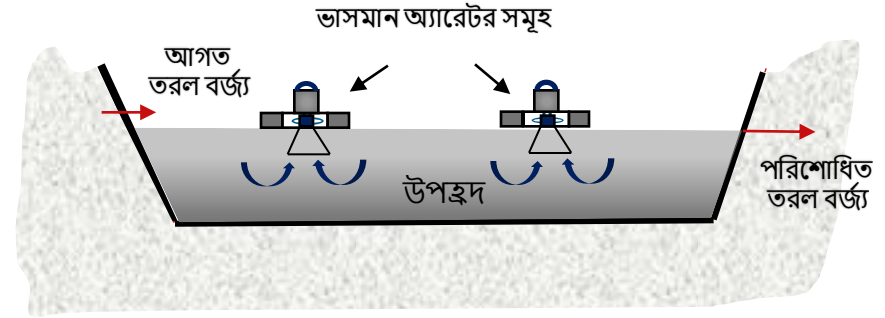
- এ্যারেশন না হওয়া জায়গাগুলোতে অবায়বীয় অবস্থা প্রতিরোধ করার জন্য সাধারণত গভীরতা কম রাখতে হয়।
 - গভীরতা ২-৩ মিটার।
 - কম গভীরতায় এ্যারেটরের কর্মক্ষমতা কম।
- বায়বীয় ল্যাগুন এবং প্রচলিত সক্রিয় স্লাজ পদ্ধতিগুলোর মাঝে প্রধান তফাৎ -
 - বায়বীয় ল্যাগুনে রিটেনশনের সময় অনেক বেশি।
 - বায়বীয় ল্যাগুনের এ্যারেশন সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থকে সাসপেনশনে রাখার জন্য নয়।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সাসপেন্ডেড বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ বায়বীয় ল্যাগুনঃ

- রিটেনশনের সময় ৩-৫ দিন (তরল বর্জ্যের ধরণের উপর নির্ভর করে)।
- কম পরিমাণে সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ বা জৈব সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ যুক্ত তরল বর্জ্যের জন্য যুতসই।
- কর্মক্ষমতা সূর্যালোক ও তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

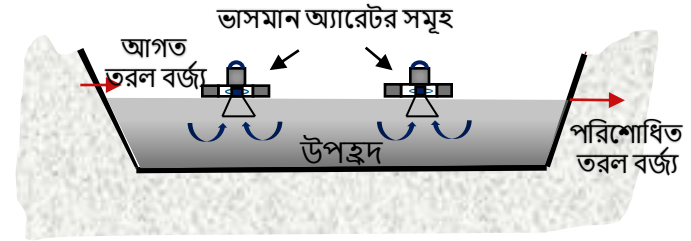
সাসপেন্ডেড পদ্ধতিসমূহঃ বায়বীয় ল্যাগুনঃ

সুবিধাসমূহঃ

- সহজ নির্মাণশৈলী।
- তুলনামূলক কম খরচে ও সহজ কার্যক্রম।
- নিশ্চিত ন্যূনতম কার্যকরীতা।

অসুবিধাসমূহঃ

- অনেক বেশি জায়গার প্রয়োজন।
- নির্মাণের খরচ বেশি।
- মশার জন্ম হওয়া এবং শৈবালের পরিমাণ বেড়ে যাওয়া।
- কার্যক্রম সঠিকভাবে পরিচালিত না হলে দুর্গন্ধের সমস্যা হতে পারে।
- বেশি অজৈব সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ যুক্ত তরল বর্জ্যে স্লাজ জমা হওয়া।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

স্যাগোপেন্ডেড ফ্লাক্স পদ্ধতিসমূহঃ সিকুয়েন্সিয়াল ব্যাচ রিঅেক্টর (SBR)-

প্রচলিত সক্রিয় স্লাজ পদ্ধতি	সিকুয়েন্সিয়াল ব্যাচ রিঅেক্টর (SBR)
সিকুয়েন্সিয়াল পদ্ধতি	ব্যাচ প্রক্রিয়াজাতকরণ পদ্ধতি
এ্যারেশন ট্যাংক থেকে তরল বর্জ্য সেটলিং ট্যাংকে জমা হয়।	“এস বি আর” – নামক একই এ্যারেশন ট্যাংকে স্লাজ জমা হতে দেয়া হয়।
প্রয়োজনীয় জৈব স্লাজ বজায় রাখার জন্য জমা হওয়া স্লাজ এ্যারেশন ট্যাংকে ফিরিয়ে আনা হয়।	সয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে অনেকগুলো সমান্তরাল ইউনিট পর্যায়ক্রমে কাজ করে।

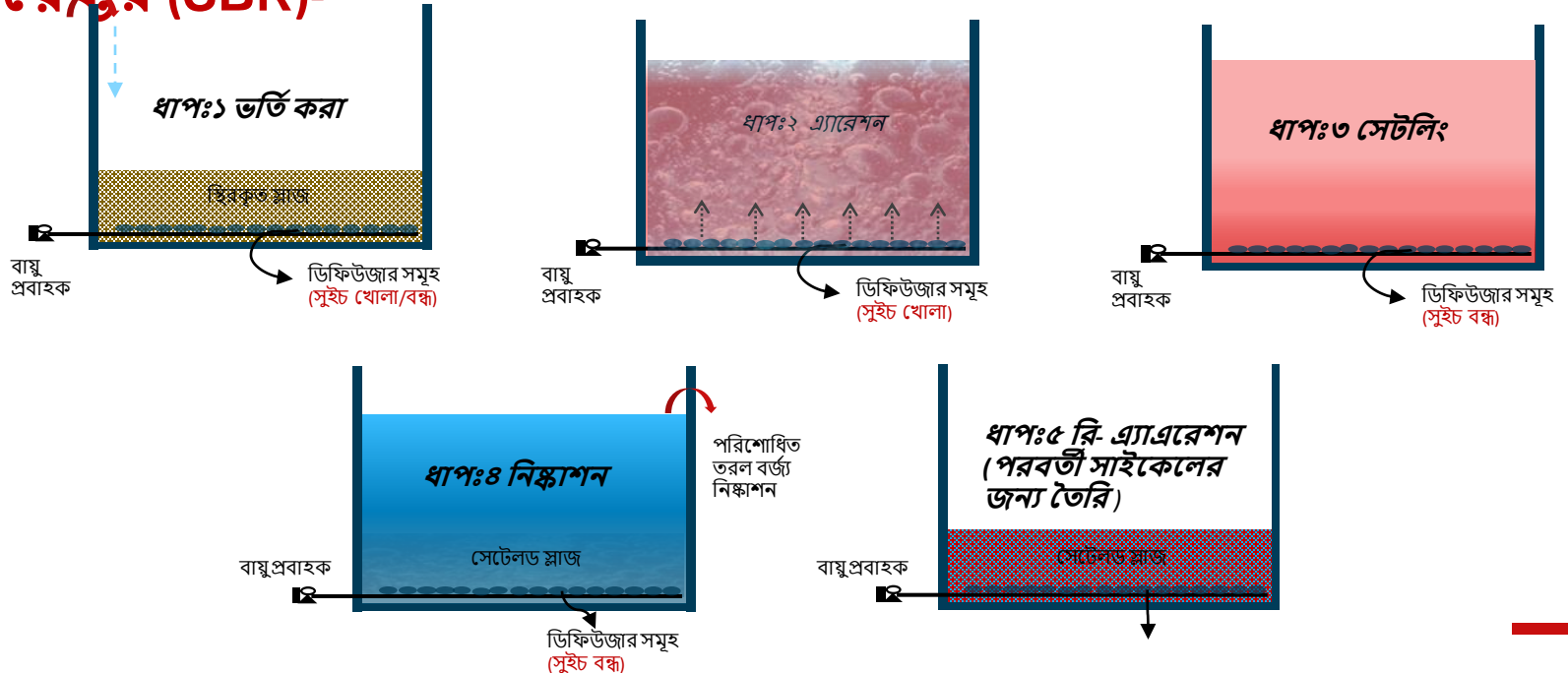
বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

**সাসপেন্ডেড বৃদ্ধি পদ্ধতিসমূহঃ সিকুয়েন্সিয়াল ব্যাচ রিয়েক্টর (SBR)-
এস বি আর কার্যক্রমঃ**

১. জৈব স্লাজের সাথে তরল বর্জ্য এ্যারেশন ট্যাংকে রাখা।
২. নির্দিষ্ট সময়ের জন্য এ্যারেশন করা (৪-৬ ঘণ্টা)।
৩. জৈব স্লাজ সেটেল হতে দেয়ার জন্য এ্যারেশন বন্ধ করে দেয়া হয়।
৪. সুপারন্যাটেন্ট নিষ্কাশন করে ফেলা হয় (কিন্তু স্লাজ রিটেইন করে রাখা হয়)।
৫. সুপারন্যাটেন্ট নিষ্কাশন করার পরে এস বি আর পুনরায় নতুন তরল বর্জ্য দিয়ে ভর্তি করা।

বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সামগ্রিক ভূমিকা পালনকারী পদ্ধতিসমূহঃ সিকুয়েন্সিয়াল ব্যাচ
রিঅেক্টর (SBR)-



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সাপোর্টেড অক্সিজেন পদ্ধতিসমূহঃ সিকুয়েন্সিয়াল ব্যাচ রিয়েক্টর (SBR)-

- সেটলিং এর পরে সুপারন্যাটেন্ট নিষ্কাশনের জন্য ফ্লোটের উপর বহির্গমন পাইপ বসানো।
 - স্লাজ পরিবহনের জন্য সময় বাঁচে।
- পরিশোধিত তরল বর্জ্য নিষ্কাশনের সময় অতিরিক্ত স্লাজের কিছু অংশ নষ্ট হয়।
- সাধারণত সাইকেলের সময় ৮-১২ ঘন্টা।
- অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে পরিশোধনের ধাপ যোগ করার জন্য কিছু এস বি আর রয়েছে মিক্সার সহ।
- ছোট এবং মাঝারি ই টি পি এর জন্য বেশি যুতসই।



বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে

সাংগোভেদ বৃষ্টি পদ্ধতিসমূহঃ সিকুয়েন্সিয়াল ব্যাচ রিয়েক্টর (SBR)-

সুবিধাসমূহঃ

- কম খরচ।
- তুলনামূলকভাবে জায়গা কম লাগে।
- পরিশোধন ক্ষমতা বেশি।
- কার্যক্রমে পরিবর্তনশীলতার সুযোগ।

অসুবিধাসমূহঃ

- কার্যক্রম এবং রক্ষণাবেক্ষণের জন্য বেশি প্রচেষ্টা প্রয়োজন।
- অটোমেশনের প্রয়োজনীয়তা রয়েছে।
- কার্যকরীভাবে কার্যক্রম পরিচালনার জন্য নিরবচ্ছিন্ন শক্তির সরবরাহ প্রয়োজন।



মনে রাখতে



- বিশ্বের বেশিরভাগ ই টি পি একটি বা অন্য আরেকটি বায়োলজিক্যাল পরিশোধন পদ্ধতি ব্যবহার করে।
- অধিক জৈব পদার্থ যুক্ত তরল বর্জ্যের জন্য অবায়বীয় পদ্ধতি (নর্দমায় ভাঁটিখানা, মদ কারখানা, শর্করা কারখানা এবং ইউ এ এস বি (UASB)।
- কম্পজিট টেক্সটাইল তরল বর্জ্যের জন্য অবায়বীয় পদ্ধতি সুবিধাজনক নয় কিন্তু নির্বাচিত বর্জ্য প্রবাহের জন্য সুবিধাজনক।
- বেশিরভাগ ই টি পি সক্রিয় স্লাজ পদ্ধতি ব্যবহার করে।
- খরচের কথা বিবেচনা করে পদ্ধতি নির্বাচন করা উচিত (মূলধন, ও এবং এম) এবং আঞ্চলিক প্রভাবক সমূহ (যেমনঃ জমির প্রাপ্যতা, শক্তির সরবরাহ, অপারেটরের দক্ষতা ইত্যাদি)।

**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Registered offices
Bonn and Eschborn

GIZ Bangladesh
PO Box 6091, Gulshan 1
Dhaka 1212, Bangladesh
T +880 2 5506 8744-52, +880 9666 701 000
F +880 2 5506 8753
E giz-Bangladesh@giz.de
I www.giz.de/bangladesh