

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

Promotion of Sustainability in the Textile and Garment Industry in Asia -FABRIC

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

FABRIC Asia

বর্জ্যপানির এ্যানালাইসিস GIZ FABRIC – ই টি পি অপারেটর কর্মসূচী

বিষয় বস্তু



- বর্জ্যপানি বিশ্লেষণের মৌলিক দিকসমূহ
- সাধারণ বর্জ্যপানি পরীক্ষাগুলোর পরিচিতি

বর্জ্যপানি বিশ্লেষণের মৌলিক দিকসমূহ

অপারেটরের ভূমিকা এবং অবদানঃ

- সাধারণত **কেমিস্ট বা ই টি পি ম্যানেজারের প্রাথমিক দায়িত্ব।**
- যেহেতু স্যাম্পলিং এ অপারেটরের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে তাই পরীক্ষার নীতি এবং পদ্ধতি সম্পর্কে জেনে রাখা ভালো।

বর্জ্যপানি বিশ্লেষণের

বর্জ্যপানির প্রধান ল্যাবরেটরি পরীক্ষা গুলো নিয়ে সাধারণ আলোচনাঃ

- মূল পরীক্ষা প্রণালীঃ
 - pH
 - টোটাল সাসপেন্ডেড সলিড (টি এস এস)
 - বায়োলজিক্যাল অক্সিজেন ডিমান্ড (বি ও ডি)
 - কেমিক্যাল অক্সিজেন ডিমান্ড (সি ও ডি)
 - টোটাল ডিসলভড সলিড (টি ডি এস)
 - ক্ষারত্ব

বর্জ্যপানি বিশ্লেষণের

বর্জ্যপানির প্রধান ল্যাবরেটরি পরীক্ষা গুলো নিয়ে সাধারণ আলোচনাঃ

- **অন্যান্য** পরীক্ষা প্রণালীসমূহ (নির্বাচিত)-
 - রঙ
 - নাইট্রোজেন
 - ফসফরাস
 - মিক্সড লিকার ভোলাটাইল সাসপেন্ডেড সলিড (এম এল ভি এস এস)
 - মাফল ফারনেস দিয়ে পরীক্ষা করা হয়।

বর্জ্যপানি বিশ্লেষণের

ল্যাবরেটরির মূল বিষয়সমালোচনা:

অবস্থান এবং অপারেশনের প্রতি মনোযোগ

- অগ্নি নির্বাপকযন্ত্র, চোখ পরিষ্কারের বোতল এবং মাথার উপরের শাওয়ার সম্পর্কে জানা।
- কেমিক্যাল গরম করার সময় পুড়ে যাওয়া এড়িয়ে চলা: কন্টেইনারের মুখ নিজের দিকে বা আশেপাশের কাবো দিকে তাক না করা।

ল্যাবরেটরির পরিচ্ছন্নতার দিকে মনোযোগ

- যদি গায়ে এসিড বা ক্ষার পড়ে তাহলে সাথে সাথে সেই জায়গায় ট্যাপের পানি ঢালা!
- কোনো কিছু ছড়িয়ে পড়লে সাথে সাথে পরিষ্কার করা এবং ট্যাপের পানি দিয়ে কয়েকবার ধোয়ে ফেলা।

পরীক্ষা সম্পন্ন হওয়ার পরে করণীয়

- পরীক্ষা শেষ হওয়ার পরে সমস্ত কাচের জিনিস এবং অন্যান্য যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করা।

সাধারণ বর্জ্যপানি পরীক্ষাগুলোর পরিচিতি

সাধারণ বর্জ্যপানি

১। pH পরীক্ষা করা:

- ল্যাবরেটরি **টেবিলের pH মিটার** ব্যবহার করা।
 - খুবই সাধারণ এবং সস্তা
 - এতে আছে: একটি মিটারিং যন্ত্র, সমবায় তড়িতদ্বার এবং স্যাম্পলে তড়িতদ্বার ডুবানোর জন্য স্ট্যান্ড।
- ভালো অনুশীলনসমূহ:
 - স্যাম্পল পরীক্ষা করার আগে তড়িতদ্বার ভালোভাবে ধুয়ে নেওয়া।
 - ক্যালিব্রেশন দ্রবণ ব্যবহারের সময় **পর্যায়ক্রমিক ক্যালিব্রেশন** খুবই গুরুত্বপূর্ণ।



সাধারণ বর্জ্যপানি

২। TSS-এর পরীক্ষাঃ

পদ্ধতি

১। ফিল্টার কাগজের ওজন মাপা এবং শুকুর ওজন লিখে রাখা।

২। ফিল্টার হোল্ডারে ফিল্টার কাগজ রাখা এবং ঠিকভাবে বসানোর জন্য একে **অল্প পরিমাণ বিশুদ্ধ পানি দিয়ে ভেজানো।**

৩। বেসে ফানেল বসানো। ভ্যাকুয়াম সাকশন বসানো, যদি থাকে।

৪। যত বেশি সম্ভব **তরল বর্জ্যের স্যাম্পল** (১ লিটার পর্যন্ত) **১০ মিনিটের মাঝে ফিল্টার** করা।

৫। ফিল্টার করা সম্পূর্ণ স্যাম্পলের আয়তন লিখে রাখা

- এম এল এস এস-এর জন্য অল্প পরিমাণ ফিল্টার করা।

সাধারণ বর্জ্যপানি

২। TSS-এর পরীক্ষাঃ

পদ্ধতি(চলমান)

- ৬। কোনো দ্রবীভূত কঠিন পদার্থ থাকলে তা অপসারণের জন্য ফিল্টার বিশুদ্ধ পানি দিয়ে পরিষ্কার করা।
- ৭। আরও তিন মিনিটের জন্য সাকশন বজায় রাখা।
- ৮। **কাগজের কোণ** নিয়ে তা **শুক্করন ওভেনে** রাখা এবং $108 \pm 1^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় কমপক্ষে ১ ঘণ্টা রেখে দেয়া।
- ৯। ওভেন থেকে **কাগজ** অপসারণ করা এবং কক্ষ তাপমাত্রায় আসার আগ পর্যন্ত **ডেসিক্যাটরে** রাখা।
- ১০। 0.0001 গ্রাম পর্যন্ত পরিমাপ করতে পারে এমন সূক্ষ্ম নিক্তির সাহায্যে ফিল্টার কাগজের **ওজন** মাপা এবং **শেষ ওজন লিখে রাখা।**

সাধারণ বর্জ্যপানি

২। TSS-এর পরীক্ষা:

তরল বর্জ্যে টি এস এস এর পরিমাণ নির্ণয় করা , মিলিগ্রাম/ লিটার =

$$\frac{\left(\begin{array}{c} \text{ফিল্টার কাগজের} \\ \text{চূড়ান্ত ওজন (মিগ্রা)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{ফিল্টার কাগজের} \\ \text{প্রারম্ভিক ওজন} \end{array} \right) \times 1000}{\begin{array}{c} \text{স্যাম্পলের পরিমাণ} \\ \text{(মিলি.)} \end{array}}$$

সাধারণ বর্জ্যপানি

৩। গ্রিউ-এর পরীক্ষাগার:



ফিল্টার কাগজের কোণের মধ্য দিয়ে তরল বর্জ্য ফিল্টার করা।



১০৪°C তাপমাত্রায় ওভেনে কমপক্ষে ১ ঘণ্টা ধরে শুকানো



ড্যাসিকেটরে শুকানো এবং বৈদ্যুতিক নিক্তিতে চূড়ান্ত ওজন মাপা।

সাধারণ বর্জ্যপানি

৩। TDS-এর পরীক্ষাসমূহঃ

গ্র্যাভিমেট্রিক পদ্ধতি (টি ডি এস মিটার)

১। ফিল্টার হোল্ডারে ফিল্টার কাগজ দেয়া।

২। সমস্ত সাসপেন্ডেড কঠিন পদার্থ অপসারণ করার জন্য জানা পরিমাণে বর্জ্যপানি ফিল্টার করা।

৩। **শুকনো ইভাপোরেটিং ডিশ** ওজন করা এবং **প্রারম্ভিক ওজন** লিখে রাখা।

৪। জানা পরিমাণ ফিল্ট্রেট ইভাপোরেটিং ডিশে স্থানান্তর করা।

৫। বাষ্পবাথ বা শুষ্ককরণ ওভেনে শুকানো পর্যন্ত বাষ্পীভূত করা।

৬। বাষ্পীভূত স্যাম্পল ওভেনে $100^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ তাপমাত্রায় ওভেনে কমপক্ষে ১ ঘণ্টা শুকানো এবং ড্যাসিকেটরে কক্ষ তাপমাত্রায় আসতে দেয়ার জন্য ঠান্ডা হতে দেয়া , এরপর **ইভাপোরেটিং ডিশের চূড়ান্ত ওজন** মাপা।

সাধারণ বর্জ্যপানি

৩। TDS-এর পরীক্ষাসমূহঃ

তরল বর্জ্যে টি ডি এস-এর পরিমাণ নির্ণয় করা, মিগ্রা/ লিটার =

$$\frac{\left(\begin{array}{c} \text{ইভাপোরেশন ডিশের} \\ \text{চূড়ান্ত ওজন (মিগ্রা)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{ইভাপোরেশন ডিশের} \\ \text{প্রারম্ভিক ওজন (মিগ্রা)} \end{array} \right) \times 1000}{\begin{array}{c} \text{স্যাম্পলের আয়তন (} \\ \text{লিটার)} \end{array}}$$

সাধারণ বর্জ্যপানি

৩। TSS-এর পরীক্ষাসমূহঃ



ফিল্টার কাগজের কোণের মধ্য দিয়ে তরল বর্জ্য ফিল্টার করা।

ইভাপোরেশন ডিশে ফিলট্রেট স্থানান্তর করা।



শুক্করণ সর্বোচ্চ করার জন্য পানির ব্যাচে শুকানো।



ড্যাসিকেটে শুকানো



ওভেনে $100^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ তাপমাত্রায় ওভেনে কমপক্ষে ১ ঘণ্টা শুকানো



বৈদ্যুতিক
নিক্তিতে চূড়ান্ত
ওজন নেয়া

সাধারণ বর্জ্যপানি

৪। দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) পরীক্ষা করাঃ

পানিতে দুষণের প্রাথমিক নির্দেশক এবং মাছের বেঁচে থাকার জন্য গুরুত্বপূর্ণ প্যারামিটার

- নিষ্কাশনের মানদণ্ড ডি ও ই দ্বারা নির্ধারিত হয় ।
- এয়ারেশন ট্যাংকের অপারেশন নিয়ন্ত্রণের জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হলো ডি ও এর পরিমাপ ।
- পদ্ধতিটি অক্সিজেনের জারণ ক্ষমতার উপর নির্ভর করে এবং করা হয়-
 - ডি ও মিটার দিয়ে
 - ল্যাবরেটরিতে আদর্শ উইংক্লার পদ্ধতি দিয়ে



ডি ও পরিমাপের জন্য সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত যন্ত্রঃ ডি ও মিটার

সাধারণ বর্জ্যপানি

৪। দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) পরীক্ষা করাঃ

সংগ্রহ এবং সংরক্ষণের পদ্ধতিঃ

- ফ্লেয়ারড মুখ এবং ভূমি গ্লাস স্টপার সহ ৩০০ মিলি. বোতলে স্যাম্পল সংগ্রহ করা।
- **বাতাসের সংস্পর্শ** এবং বোতলে অক্সিজেন দ্রবীভূত হওয়া **প্রতিরোধ করাঃ**
 - পিছলে যেতে দিয়ে স্টপার লাগাতে হবে এবং **বুদবুদ নেই তা নিশ্চিত** করতে হবে।
- **স্যাম্পলের তাপমাত্রা** লিখে রাখা।
- **তাৎক্ষণিক ভাবে ডি ও নিরূপণ শুরু করা-**
 - চূড়ান্ত এ্যানালাইসিস সম্পন্ন করার আগে ফিল্ডে ৪-৮ ঘণ্টা স্যাম্পল ফিল্ড করা।



সাধারণ বর্জ্যপানি

৪। দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) পরীক্ষা করাঃ

ধাপ-১

- বোতলে স্যাম্পল নেয়া এবং ম্যাঙ্গানিজ সালফেট এবং আয়োডাইড-এ্যাজাইড ক্ষার যোগ করা।
 - ম্যাঙ্গানিজ হাইড্রোক্সাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়।
 - অধঃক্ষেপণের পরিমাণ পানিতে মুক্ত অক্সিজেনের পরিমাণের সমানুপাতিক।



সাধারণ বর্জ্যপানি

৪। দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) পরীক্ষা করা:

ধাপ-২

- গাঢ় সালফিউরিক এসিড যোগ করা।
- ভালোমতো বোতলটি ঝাঁকানো।
 - অধঃক্ষেপণ মুক্ত আয়োডিন তৈরি করে আবার দ্রবীভূত হয়ে যায়, যা দ্রবীভূত অক্সিজেনের সমানুপাতিক।



সাধারণ বর্জ্যপানি

৪। দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) পরীক্ষা করাঃ

ধাপ-৩

- মুক্ত আয়োডিন বের করার জন্য সোডিয়াম থায়ো সালফেট(০.২৫ এন) যোগ করা।
 - মুক্ত আয়োডিন থায়োসালফেট দ্বারা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।
- শেষের দিকে নির্দেশক হিসেবে স্টার্চ যোগ করা , যা নীল রঙ দেখায়।
 - আয়োডিন সম্পূর্ণ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে গেলে দ্রবণটি বর্ণহীন হয়ে যায়।



সাধারণ বর্জ্যপানি

৪। দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) পরীক্ষা করাঃ

তরল বর্জ্যে ডি ও নির্ণয় করা, মিগ্রা/ লিটার=

$$\frac{\text{সোডিয়াম থায়োসালফেটের আয়তন (মিলি.)} \times \text{থায়োসালফেটের নরমালিটি (০.২৫)} \times \text{অক্সিজেনের সমতুল্য ওজন} \times ১০০০}{\text{স্যাম্পলের আয়তন (মিলি.)}}$$

সাধারণ বর্জ্যপানি

৫। COD পরীক্ষা করাঃ

রাসায়নিকভাবে জারণকৃত যৌগের পরিমাপ

মূলনীতি

- পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট ব্যবহার করে দ্রবণটি জারণ করা।
- ফেরাস অ্যামোনিয়াম সালফেট দিয়ে টাইট্রেশন করে অবশিষ্ট ডাইক্রোমেটের পরিমাণ নির্ণয় করা।
 - স্যাম্পলে সি ও ডি এর সমানুপাতে ডাইক্রোমেট ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।
- সবগুলো স্যাম্পল ঠিকভাবে মিশ্রিত করা জরুরী (বিশেষ করে যদি টি এস এস বেশি থাকে)।



সাধারণত আড়াই ঘণ্টার
মাবেই ফলাফল পাওয়া যায়।

সাধারণ বর্জ্যপানি

৫। COD পরীক্ষা করাঃ

সংরক্ষণ

- বায়োলজিক্যালভাবে সক্রিয় স্যাম্পলগুলো **যত তাড়াতাড়ি সম্ভব পরীক্ষা করতে হবে।**
 - কিছু সময়ের জন্য **রেফ্রিজারেটরে ৫°Cএর নিচে** স্যাম্পল সংরক্ষণ।
 - এক সপ্তাহের জন্য সংরক্ষণ করতে হলে প্রতি লিটার স্যাম্পলে ২ মিলি. গাঢ় সালফিউরিক এসিড যোগ করা।



সাধারণ বর্জ্যপানি

৫। COD পরীক্ষা করা:

কর্মপদ্ধতি:

১। জারক হিসেবে পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট (০.২৫ এন) ব্যবহার করা।

২। অম্লীয় অবস্থা অর্জনের জন্য **গাঢ় সালফিউরিক এসিড** যোগ করা এবং **তাপ দেয়া**।

৩। জটিল জৈব পদার্থ জারণের জন্য প্রভাবক হিসেবে অল্প পরিমাণ সিলভার সালফেট যোগ করা।

৪। ক্লোরাইডের বাঁধা অতিক্রমের জন্য মারকিউরিক সালফেট যোগ করা।



Before Digestion



Following Digestion

সাধারণ বর্জ্যপানি

৫। COD পরীক্ষা করাঃ

কর্মপদ্ধতি(চলমান)

৫। জারণ সম্পন্ন হওয়ার আগ পর্যন্ত জানা পরিমাণে **ডাইক্রোমেট** + অন্যান্য রিএজেন্ট সহ বাষ্প নষ্ট হওয়া ব্যতিরেকে (রিফ্লাক্স) ফুটানো।

৬। পানি বিশুদ্ধকরণের জন্য **ফাঁকা** চালানো।

৭। **ফেরাস অ্যামোনিয়াম সালফেট** (এফ এ এস) এর ০.১এন দ্রবণের সাহায্যে অতিরিক্ত ডাইক্রোমেট টাইট্রেট করা।

- ফেরোইন নির্দেশক হিসেবে ব্যবহৃত হয় যা শুরুতে অতিরিক্ত ফেরাস আয়ন (Fe^{2+}) এর সাথে যুক্ত হয় এবং টাইট্রেশন শেষে রঙের পরিবর্তন করে।



Immediately before titration end-point

Immediately after titration end-point

সাধারণ বর্জ্যপানি

৫। COD গণনা করা:

তরল বর্জ্যের সি ও ডি নির্ণয় করা, মিগ্রা/লিটার =

$$\left(\begin{array}{l} \text{ব্ল্যাংকের জন্য ফেরাস} \\ \text{অ্যামোনিয়াম} \\ \text{সালফেটের আয়তন (} \\ \text{মিলি.)} \end{array} - \begin{array}{l} \text{স্যাম্পলের জন্য ফেরাস} \\ \text{অ্যামোনিয়াম} \\ \text{সালফেটের আয়তন (} \\ \text{মিলি.)} \end{array} \right) \times \begin{array}{l} \text{ব্যবহৃত এফ} \\ \text{এ এস-এর} \\ \text{নরম্যালিটি} \end{array} \times 8000$$

স্যাম্পলের আয়তন (

সাধারণ বর্জ্যপানি

৬। ক্ষারত্বের জন্য পরীক্ষা

এসিড প্রশমনের ক্ষমতা নির্দেশ করে।

- অবায়বীয় পরিশোধন পদ্ধতি আছে এমন ই টি পি এর জন্য পরীক্ষা করা বেশি প্রাসঙ্গিক।
- **ক্ষারত্বের আয়নসমূহঃ**
 - বাই-কার্বোনেট এবং কার্বোনেট (CO_3^{2-})
 - অধিকাংশ তরল বর্জ্যে কার্বন ডাই অক্সাইড-কার্বোনেট ক্ষারত্বের জন্য দায়ী।

৬। ক্ষারত্বের জন্য পরীক্ষা

অ্যানালিটিক্যাল পদ্ধতির ধারণা

- কেবলমাত্র বাইকার্বোনেট, কার্বোনেট এবং হাইড্রোক্সিল (OH-) আয়ন প্রভাব রাখে, তা ধরে নিয়ে-
 - অন্যান্য আয়নের উপস্থিতি উল্লেখযোগ্যভাবে ফলাফলে প্রভাব রাখে (!)
- বাইকার্বোনেট, কার্বোনেট এবং হাইড্রোক্সিল (OH-) আয়ন প্রভাব বিবেচনা করে **পুরো ক্ষারত্ব** নির্ণয় করা হয়।
- কার্বোনেট এবং হাইড্রোক্সিল আয়নের প্রভাব মাপা হয় **ফেনলফথ্যালিন ক্ষারত্ব (পিএ)** হিসেব করে।

সাধারণ বর্জ্যপানি

৬। ক্ষারত্বের জন্য পরীক্ষা

অ্যানালিটিক্যাল পদ্ধতির ধারণা

- ফেনলফথ্যালিন এবং মিথাইল অরেঞ্জ ব্যবহার করে **বিভিন্ন রঙের মাধ্যমে** ক্ষারত্বের পরিমাণ নির্ণয় করা হয়।
- ততক্ষণ পর্যন্ত এসিড দিয়ে স্যাম্পলের টাইট্রেশন করা যতক্ষণ না-
 - pH 8.৫ এর কাছাকাছি হচ্ছে ;এবং
 - সমস্ত কার্বোনেট এবং বাই কার্বোনেট কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) বা কার্বনিক এসিডে (H_2CO_3). রূপান্তরিত হচ্ছে।

সাধারণ বর্জ্যপানি

৬। ক্ষারত্বের জন্য পরীক্ষা

কর্মপদ্ধতি

১। টাইট্রেশনের শেষবিন্দু অর্থাৎ pH ৮.৩ হলে **ফেনলফথ্যালিনের ক্ষারত্ব** পরিমাপ করা।

- ফেনলফথ্যালিন ৮.৩ pH এর উপরে গোলাপী এবং এর নিচে বর্ণহীন।
- **pH ৮.৩ হলে টাইট্রেশন থামিয়ে দেয়া এবং যোগ করা এসিডের পরিমাণ মাপা।**



ফ্যানলফথ্যালিন ক্ষারত্ব : শুরুতে
ফ্যানলফথ্যালিন যোগ করার পরে এবং
শেষবিন্দুতে

সাধারণ বর্জ্যপানি

৬। ক্ষারত্বের জন্য পরীক্ষা

কর্মপদ্ধতি

২। **সম্পূর্ণ ক্ষারত্ব** পরিমাপ করা।

- নতুন নির্দেশক হিসেবে **মিথাইল অরেঞ্জ** ব্যবহার করা।
- মিথাইল অরেঞ্জের **রঙ হলুদ থেকে গোলাপী-কমলা** হওয়ার আগ পর্যন্ত টাইট্রেশন চালিয়ে যাওয়া।



মিথাইল অরেঞ্জ ক্ষারত্ব : মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশকযোগ করার পরে এবং শেষবিন্দুতে

সাধারণ বর্জ্যপানি

৭। BOD এর জন্য পরীক্ষাঃ

- বায়োলজিক্যালি ক্ষয়যোগ্য জৈব পদার্থের পরিমাণ নির্ণয়ের জন্য ব্যবহার করা হয়।
- বায়োলজিক্যাল পরিশোধনের কার্যকারিতা নির্ধারণের জন্য অনেক বড় প্যারামিটার।
- যদি জলাধারে নিষ্কাশন করা হয় তাহলে তরল বর্জ্য কতটুকু অক্সিজেন ব্যবহার করবে তা নির্দেশ করে।



বি ও ডি ইনকিউবেটর

সাধারণ বর্জ্যপানি

৭। BOD এর জন্য পরীক্ষা:

সংরক্ষণ:

- বি ও ডি এর পরিমাণ নিরূপণে **দেরি করতে হয় না**
 - যদি তাৎক্ষণিক ভাবে করা না হয় তাহলে , তাহলে পরীক্ষা শুরু করার আগ পর্যন্ত স্যাম্পলকে **8°C তাপমাত্রায় রাখতে হবে**
- স্যাম্পল সংগ্রহ এবং অ্যানালাইসিস শুরু করার মাঝে **সর্বোচ্চ ৬ ঘণ্টা দেরি করা যায়**
- যদি **সিড যোগ করা হয়, তাহলে পরীক্ষা শুরু করার আগেই সিড তৈরি থাকতে হবে**



বি ও ডি বোতল

সাধারণ বর্জ্যপানি

৭। BOD এর জন্য পরীক্ষা:

কর্মপদ্ধতি

১। জানা লঘুকরণ করা **স্যাম্পল ৩০০ মিলি. বি ও ডি বোতলে নেয়া।**

- যদি বি ও ডি এর পরিমাপ বেশি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে তাহলে আরও লঘু করা।
- বেশি ডি ও সমৃদ্ধ পানি বেশি পরিমাণে যোগ করা।

২। **ফাঁকা** রাখা (স্যাম্পল ছাড়া) এবং দ্রবীভূত অক্সিজেন চেক করা।

৩। সব বোতল এবং ছিপিতে অল্প পরিমাণ সিড যোগ করা এবং **২০°C তাপমাত্রায় বি ও ডি ইনকিউবেটরে ৫ দিন রাখা।**



সাধারণ বর্জ্যপানি

৭। BOD এর জন্য পরীক্ষাঃ

কর্মপদ্ধতি (চলমান)

৪। যদি বি ও ডি ইন্স্টিউবেটর না থাকে , **২৭°C তাপমাত্রায় স্যাম্পল ৩ দিন রেখে মোটামুটি ধারণা পাওয়া সম্ভব ।**

৫। পঞ্চম দিনে সব স্যাম্পলের ডি ও চেক করা।

৬। সূত্র (পরবর্তী স্লাইডে) দিয়ে বি ও ডি এর পরিমাণ নির্ণয় করা।



সাধারণ বর্জ্যপানি

৭। BOD এর জন্য পরীক্ষাঃ

তরল বর্জ্যে বি ও ডি এর পরিমাণ নির্ণয় করা, মিগ্রা/ লিটার =

$$\frac{\left(\begin{array}{c} \text{স্যাম্পলে} \\ \text{প্রথম দিনের} \\ \text{ডিও, মিগ্রা/} \\ \text{লিটার} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{স্যাম্পলে} \\ \text{৫ম দিনের} \\ \text{ডিও,} \\ \text{মিগ্রা/লি} \end{array} \right)}{\left(\begin{array}{c} \text{ব্ল্যাংকে ১ম} \\ \text{দিনের ডি ও} \\ \text{, মিগ্রা/লি} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{ব্ল্যাংকে ৫ম} \\ \text{দিনের ডি ও} \\ \text{, মিগ্রা/লি} \end{array} \right)}$$

\div

$$\frac{\left(\begin{array}{c} \text{বি ও ডি বোতলে নেয়া} \\ \text{স্যাম্পলের আয়তন (মিলি.)} \end{array} \right)}{\left(\begin{array}{c} \text{বি ও ডি বোতলের} \\ \text{আয়তন (৩০০ মিলি.)} \end{array} \right)}$$

মনে রাখতে



- বর্জ্যপানি অ্যানালাইসিস ই টি পি ম্যানাজের বা ই টি পি কেমিস্ট এর প্রাথমিক কাজ কিন্তু **অপারেটররা প্রধান কাজ** করে-
 - **স্যাম্পল সংগ্রহ এবং সংরক্ষণে**
 - একটি অ্যানালিসিসে সম্ভাব্য সহযোগিতা।
- **অপারেটরদের জানতে হবে-**
 - কিভাবে পরীক্ষার ফলাফল আসে।
 - **ফলাফল** গুলো সম্পর্কে বোঝা এবং **কার্যকরভাবে ই টি পি এর অপারেশনগুলো চালানোর জন্য** তাদের **সীমাবদ্ধতা** গুলো জানা যেমন pH, COD, DO, MLSS(অ্যারেশন ট্যাংকে টি এস এস)



- জায়গায় পরীক্ষা করার ক্ষমতা বৃদ্ধি করার জন্য ই টি পি তে **ছোট ল্যাবরেটরি** বসানো-
 - ই টি পি এর অপারেশনাল নিয়ন্ত্রণকে মসৃণ করা,
 - ই টি পি এর কর্মফল পর্যবেক্ষণ করা,
 - ডি ও ই এবং ব্র্যান্ডের কাছে রিপোর্ট করার জন্য।
- APHA কিংবা অন্যান্যদের দ্বারা প্রকাশিত **'স্ট্যাণ্ডার্ড মেথডস ফর এক্সামিনেশন অফ ওয়াটার অ্যান্ড ওয়েস্টওয়াটার'** পড়া।

**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