

BCS Career SPARK

BCS Written Science

Instructor: Alif Emran(B.Sc in EEE,BUET)

ASP, 43rd BCS Police(recommended)



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

পানি (Water)



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ **পানি:** পানি স্বাভাবিক তাপমাত্রায় এমন একটি তরল পদার্থ যা ভূ-পৃষ্ঠের ও মানব শরীরের বেশিরভাগ অংশ জুড়ে বিরাজমান এবং এটি সার্বজনীন দ্রাবক হিসেবে ব্যবহৃত হয়, রাসায়নিকভাবে পানি এক পরমাণু অক্সিজেন এবং দুই পরমাণু হাইড্রোজেনের মাঝে সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে গঠিত।

মানুষের শরীরের শতকরা ৬০% ভাগই হচ্ছে পানি।
পৃথিবীপৃষ্ঠের শতকরা ৭১% ভাগই হচ্ছে পানি।

90-95%

80%

Adult → 60% (male)
50% (Female)
→ 40-45%



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ পানির ধর্মঃ

-> বরফের গলনাঙ্ক 0° সেলসিয়াস। পানির স্ফুটনাঙ্ক 100 ডিগ্রি সেলসিয়াস।

✓> বিশুদ্ধ পানি স্বাদহীন, গন্ধহীন, ও বর্ণহীন।

✓> পানির ঘনত্ব তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে। 4° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পানির ঘনত্ব সব চেয়ে বেশি আর সেটি হচ্ছে 1 গ্রাম/সি.সি।

✓> পানিতে বিদ্যুৎ বা তাড়িত পরিবাহিত হয় না, পানি কে **সর্বজনীন দ্রাবক** বলা হয়।

-> পানি একটি **উভধর্মী পদার্থ**। পানি নিরপেক্ষ অর্থাৎ এর pH হলো 7 ।

-> পানি দুইটি হাইড্রোজেন পরমাণু আর একটি অক্সিজেন পরমাণু দিয়ে গঠিত। আমরা যে পানি দেখি সেখানে অনেক পানির অণু একসাথে ক্লাস্টার(Cluster) হিসেবে থাকে।

H_2O → ত্রিভুজীয় অসংহিত

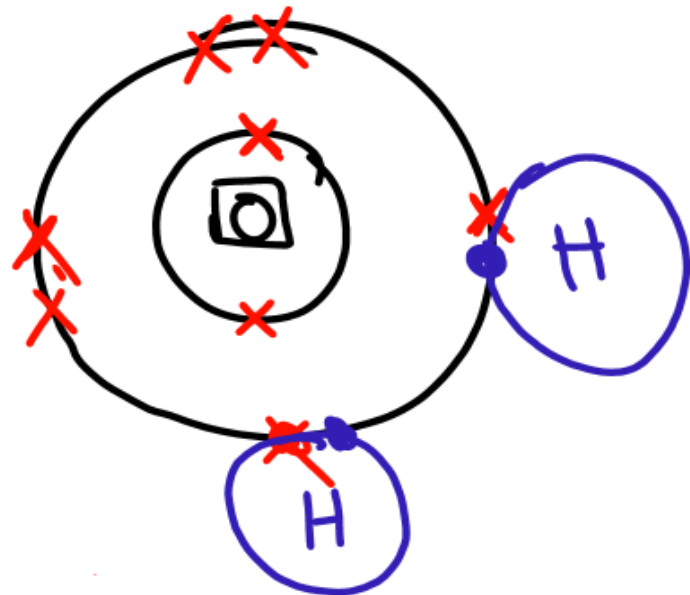
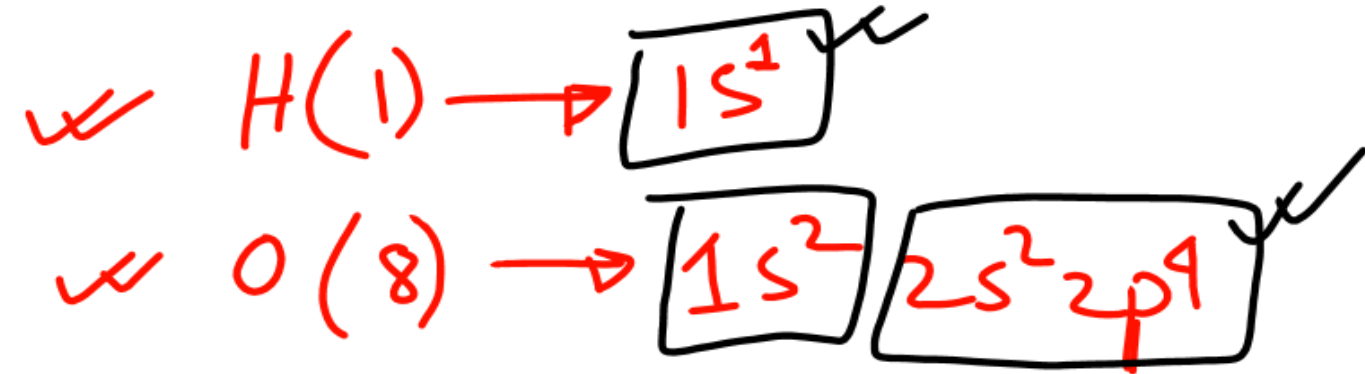
৫. পানির ব্যতিক্রমত্বের কারণে পানির ঘনত্ব -
→ 4° এ সর্বোচ্চ হয়।



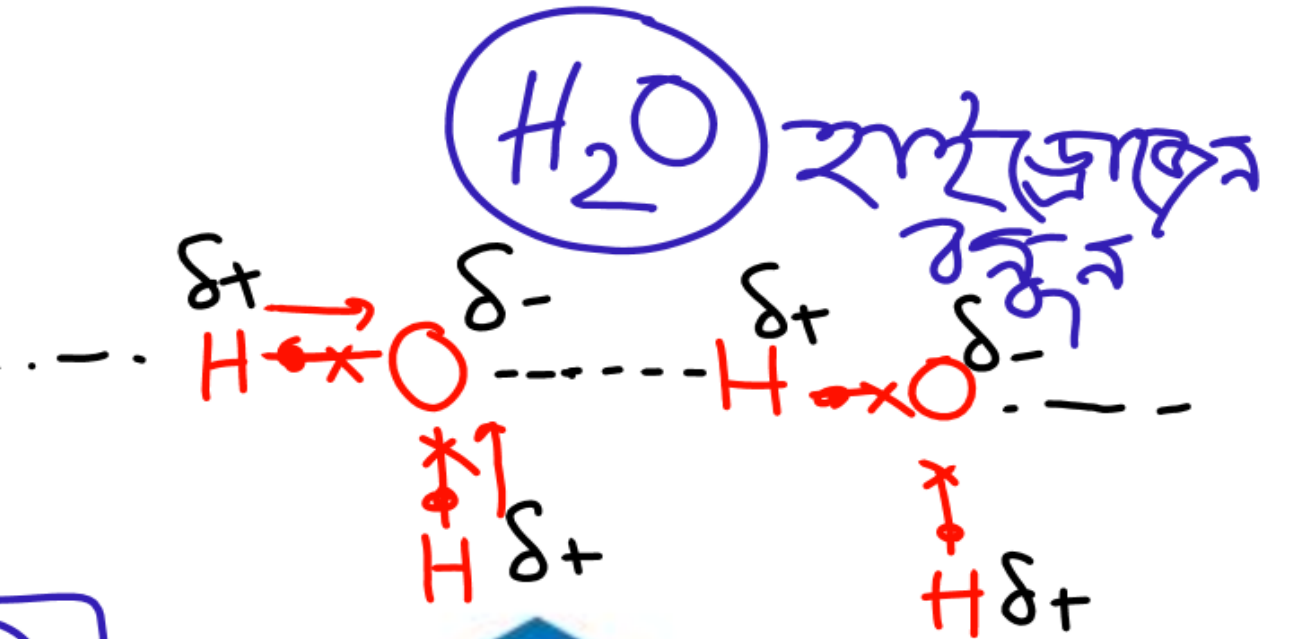
BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

পানির অনুর রাসায়নিক গঠন এবং পানি কেন তরল?

-> হাইড্রোজেন উচ্চ তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল অক্সিজেন এর সাথে যুক্ত হয়ে পানি তৈরি করে এবং এদের মধ্যে পোলারিটি তৈরি হয়। এভাবে পোলার অণু সমূহ যখন পরস্পরের কাছে আসে তখন একটি ধনাত্বক প্রান্ত অপরের ঋণাত্মক প্রান্তের সাথে দুর্বল বন্ধন গঠন করে। একে (-----) দ্বারা বুঝানো হয়।



সমজাতীয় বন্ধন



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ পানির উৎসঃ

- > পানির সবচেয়ে বড় উৎস হচ্ছে সাগর, মহাসাগর বা সমুদ্র। 71%
- > পানির আর একটি বড় উৎস হলো হিমবাহ হ্রদ স্রোত, যেখানে পানি মূলত বরফ আকারে থাকে।
- > ব্যবহার উপযোগী পানির উৎস হলো নদ-নদী, খাল-বিল, হ্রদ, পুকুর কিংবা ভূগর্ভস্থ। পৃথিবীতে ব্যবহারের উপযোগী পানি মাত্র শতকরা ১ ভাগ।

স্বর্ণ (+) (-) → তাত্ত্বিক
কল্প



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

➤ **বাংলাদেশে মিঠা পানির উৎসঃ** যে পানিতে অতি অল্প পরিমাণের **বর্জ্য পদার্থ** দ্রবীভূত থাকে, তাকেই মিঠা পানি বলা হয়ে থাকে। pH মান 6.5 - 4.5 সীমার মধ্যে থাকা উচিত। এটিই মূলত মিঠা পানি।

➤ **চার** টি উৎস হতে মিঠা পানি পাওয়া যায়ঃ

১. হিমবাহ ও তুষার আচ্ছাদিত পানি;
২. বৃষ্টির পানি;
৩. নদীর পানি;
৪. গভীর নলকূপের পানি।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

জলজ প্রাণীর জন্য পানির প্রয়োজনীয়তা:

হাজার হাজার জলজ প্রাণীর মাঝে আমাদের সবচেয়ে পরিচিত জলজ প্রাণী হচ্ছে মাছ। মাছ ধরে পানির বাইরে রেখে দিলে মাছ মরে যায়। আমরা যেরকম বাতাস বা অক্সিজেন ছাড়া বাঁচতে পারি না, দম বন্ধ হয়ে মারা যাই, মাছের বেলাতেও তাই ঘটে। মাছ অক্সিজেন গ্রহণ করে ফুলকা দিয়ে আর ফুলকা এমনভাবে তৈরি যে এটি শুধু পানি থেকেই অক্সিজেন নিতে পারে, বাতাস থেকে নয়। যদি পানি না থাকত তাহলে কোনো মাছ বাঁচতে পারত না। শুধু মাছ নয়, যেসব প্রাণী ফুলকা দিয়ে অক্সিজেন গ্রহণ করে শ্বাসকার্য চালায়, তাদের কোনোটাই বাঁচতে পারত না। ফলে পরিবেশে হুমকির মধ্যে পড়ত আর আমাদেরও বেঁচে থাকা কঠিন হয়ে যেত। প্রোটিন আমাদের বেড়ে ওঠার জন্য খুবই প্রয়োজনীয় একটি উপাদান। আমাদের প্রয়োজনীয় প্রোটিনের প্রায় শতকরা ৮০ ভাগই আসে মাছ থেকে। কাজেই পানি না থাকলে আমরা প্রয়োজনীয় প্রোটিন পেতাম না, যার ফলে আমাদের দৈহিক বৃদ্ধি এবং অন্যান্য কোনো জৈবিক প্রক্রিয়াই ঠিকভাবে ঘটতো না।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

পানির মানদণ্ড:

* **

বর্ণ ও স্বাদ: বিশুদ্ধ পানি বর্ণহীন আর স্বাদহীন হয়। তাই পানিতে বসবাসকারী প্রাণী আর উদ্ভিদের জন্য নদ-নদী, খাল-বিল ইত্যাদির পানি বর্ণহীন আর স্বাদহীন হওয়াই উত্তম।

ঘোলা পরিমাণ:

তেজস্ক্রিয় পদার্থের উপস্থিতি:

ময়লা-আবর্জনা:

পানির খরতা: পানিতে অধিক পরিমাণে Ca^{2+} , Mg^{2+} ও Fe^{2+} আয়নের উপস্থিতির কারণে সৃষ্ট পানির বিশেষ ধর্মকে পানির খরতা ধর্ম বলে।

পানির খরতা দু' প্রকার। যেমন- স্থায়ী খরতা ও অস্থায়ী খরতা।

পানিতে Ca^{2+} , Mg^{2+} ও Fe^{2+} আয়নের ক্লোরাইড ও সালফেট অধিক পরিমাণে দ্রবীভূত থাকলে তখন পানিতে স্থায়ী খরতা হয়।

পানিতে Ca^{2+} , Mg^{2+} ও Fe^{2+} আয়নের বাইকার্বনেট লবণ অধিক দ্রবীভূত থাকার কারণে সৃষ্ট খরতাকে অস্থায়ী খরতা বলে।

স্থায়ী ও অস্থায়ী খরতা দূরীকরণ: পারমুটিট পদ্ধতি বা আয়ন এক্সচেঞ্জ

(ion exchange) পদ্ধতিতে দ্বিযোজী ক্যাটায়নগুলো দূর করা হয়।

এক্ষেত্রে খর পানিকে সোডিয়াম সালফাইট আয়ন $SO_3 Na^+$ যুক্ত

রেজিন ($R- SO_3 Na^+$) এর মধ্যে চালনা করা হয়।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

পানির pH: 25°C-এ পানির pH সীমা 6.5 - 8.5 এর মধ্যে থাকতে হবে।

পানির DO: 15°C-এ অক্সিজেন সম্পৃক্ত পানিতে DO এর মান হয় 10 mg/L বা 10 ppm

DO এর গুরুত্ব: *→ Dissolved Oxygen*

1. নদী ও পুকুরের পানিতে জৈব বস্তুর পচনের ফলে পানির DO কমে যায়; তখন বায়ুজীবী (aerobic) জলজ প্রাণী মাছ মারা যায়।
2. পানিতে DO এর মান কম হলে পচনশীল জৈব বস্তুর অসম্পূর্ণ জারণ ঘটে। ফলে পানিতে মিথেন (CH₄), H₂S গ্যাস, ফসফিন (PH₃) ও অ্যামিন জাতীয় যৌগ উৎপন্ন হয়।
3. DO এর মান 5 ppm এর কম হলে বায়ুজীবী জলজ প্রাণী কমে গিয়ে অবায়ুজীবী উদ্ভিদ ও প্রাণী বেড়ে যাবে, প্রাকৃতিক ভারসাম্য বিনষ্ট হবে। তখন বিষাক্ত গ্যাস ও অস্বাস্থ্যকর গন্ধ ছড়িয়ে পড়ে।

পানির BOD: (Biochemical oxygen demand) BOD অবশ্যই 6 mg/L এর কম হবে। *6 ppm*

পানির COD: (Chemical oxygen demand) WHO অনুমোদিত COD এর সর্বোচ্চ মাত্রা হলো 10 ppm.

পানির TDS: (Total dissolved solids) WHO অনুমোদিত সর্বোচ্চ

মাত্রা 500 ppm.



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

✓ ~~***~~
 পানির BOD ও COD এর মধ্যে পার্থক্য:

ক্রমিক নং	BOD	COD
i	নমুনা পানিকে ক্ষুদ্র অনুজীব দ্বারা সংঘটিত প্রাণরাসায়নিক জারণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ হচ্ছে BOD।	শক্তিশালী অজৈব জারক দ্বারা জৈব যৌগের জারণের সময় জৈব যৌগ কর্তৃক গৃহীত দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণকে COD বলে।
ii	শুধু জৈব ভাঙনযোগ্য পদার্থ জারিত হয়।	সকল প্রকার জৈব পদার্থ জারিত হওয়ায় অধিক পরিমাণ অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়।
iii	প্রক্রিয়া ধীরগতির।	প্রক্রিয়া দ্রুত সম্পন্ন হয়।
iv	অণুজীব দ্বারা জারণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।	শক্তিশালী জারক দ্বারা জারণ ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।
v	প্রাণ রাসায়নিক প্রক্রিয়া।	একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া।

vi.

WHO

BOD < 6 ppm

COD < 10 ppm



BCS CAREER
SPARK
 ensure your dream

❖ পানির দূষণ: পানির স্বাভাবিক বিন্যাসে পরিবেশের ক্ষতি করে এরূপ পদার্থসমূহের উপস্থিতিই পানি দূষণ।

পানি দূষণের কারণ:

১ গৃহস্থালী বর্জ্য পদার্থ উপযুক্তভাবে নিষ্কাশিত না হলে তা পানিতে মিশে গেলে।

২ মৃত জীবজন্তু ফেললে।

৩ সাবান, ডিটারজেন্ট মিশে গেলে।

৪ কৃষি জমিতে সার ও কীটনাশকের অবাধ ব্যবহারের ফলে।

৫ কল-কারখানার রাসায়নিক বর্জ্য পদার্থ পানিতে ফেললে।

৬ ভূমি ক্ষয়ের ফলে।

৭ বন্যা বা জলাবদ্ধতার কারণে।

৮ জলজ আগাছার অবাধ বৃদ্ধিতে।

পানি ক্ষতি

□ পানি দূষণ কী? কারণ? সূত্র কী? প্রতিরোধ?



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

❖ পানির উৎস দূষণের কারণঃ

- পরিত্যক্ত বর্জ্যপানি, কঠিন বর্জ্য, রাসায়নিক সার, কীটনাশক, শিল্প-কারখানায় সৃষ্ট বর্জ্য, চামড়া তৈরির কারখানা, টেক্সটাইল মিল, ডাইং রং তৈরির কারখানা, সার কারখানা, কাগজ তৈরির কারখানা, নৌকা, লঞ্চ, স্টিমার বা জাহাজ থেকে ফেলা মলমূত্র আর তেলজাতীয় পদার্থ, নদীর ভাঙন।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

Algal Bloom: জলজ পরিবেশে algae (শৈবাল) এর সংখ্যা দ্রুত বৃদ্ধি এবং জমা হওয়াকে Algal Bloom বলে। এটি মূলত শৈবাল কর্তৃক পানি দূষণকে চিহ্নিত করে পানিতে ডেড জোন তৈরি করে।



**BCS CAREER
SPARK**
ensure your dream

➤ **লবণাক্ততা** ইলিশ সামুদ্রিক মাছ অর্থাৎ লবনাক্ত পানির মাছ হলেও প্রজননের সময় অর্থাৎ ডিম ছাড়ার সময় মিঠা পানিতে আসে কারণ সমুদ্রের পানিতে প্রচুর পরিমাণে লবণ থাকে, যা ডিম নষ্ট করে ফেলে, ফলে ঐ ডিম থেকে আর পোনা মাছ তৈরি হতে পারে না। তাই প্রকৃতির নিয়মেই ইলিশ মাছ ডিম ছাড়ার সময় হলে মিঠা পানিতে আসে। তবে সব মাছের জন্য এটি প্রযোজ্য নয়। কিছু মাছ এবং জলজ প্রাণী লবণাক্ত পানিতেই প্রজনন করতে পারে।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

❖ **আর্সেনিক দূষণঃ** WHO মতে পানীয় জলে **As** এর নিরাপদ মাত্রা হল **0.01 mg/L** বাংলাদেশে পানীয় জলে আর্সেনিকের সর্বোচ্চ গ্রহণযোগ্য মাত্রা হলো 0.05 ppm

0.01 ppm



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

আর্সেনিক দূষণের প্রভাবঃ

১। মানুষের দেহে ক্যান্সার সৃষ্টিকারী উপাদান। ফুসফুস, লিভার বা যকৃত, কিডনি বা বৃক্ক, ইউরিনারি ব্লাডার বা মূত্রথলি ও ত্বকের ক্যান্সার সৃষ্টি হতে

পারে

২। প্রাথমিক অ্যাকিউট বিষক্রিয়ায় পরিপাকতন্ত্রের উৎসেচকের স্বাভাবিক ক্রিয়ায় বিঘ্ন সৃষ্টি হয়। এর ফলে বমি, ডায়েরিয়া ও পরিপাক তন্ত্রের স্থায়ী ক্ষতি হতে পারে।

৩। দীর্ঘদিনের ক্রনিক বিষক্রিয়া বা আর্সেনিকোসিস এর প্রধান উপসর্গ হলো হাতের তালু ও পায়ের পাতায় ছোপ-ছোপ কালো দাগ ও পরে ক্ষত বা গ্যাংগ্রিন সৃষ্টি হওয়া।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

❖ গৃহস্থালি বর্জ্য কোনোরূপ পরিশোধন ছাড়াই জলাশয়ে ফেলার ক্ষতিকর দিকঃ

- বিভিন্ন রোগ সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস ও অন্যান্য জীবাণু পানিতে মিশে।
- কলেরা, টাইফয়েড, পরিপাকতন্ত্রের প্রদাহ ও যকৃতের প্রদাহ সৃষ্টি করে।
- সাবান জাতীয় বস্তু, ডিটারজেন্ট, কীটনাশক ঔষধ, কৃত্রিম রাসায়নিক বর্জ্য প্রভৃতি পানিতে মিশে জলজ উদ্ভিদ, প্রাণী, শিশু ও পাখি সম্প্রদায়কে প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে ক্ষতিগ্রস্ত করে তোলে।
- শৈবাল ও আগাছার ব্যাপক বৃদ্ধি ঘটে।
- প্রাকৃতিক পানি শোধন প্রক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটে।



BCS CAREER
SPARK
ENSURE YOUR DREAM

➤ **তরল শিল্প বর্জ্যের দূষণ প্রভাব:** তরল শিল্প বর্জ্যের ভারী ধাতব আয়ন দূষিত পানিতে থাকা মাছের দেহে সঞ্চিত হয়। কালক্রমে এসব মাছ খাদ্যরূপে গৃহীত হলে মানুষের দেহেও ঐ সব বিষাক্ত ধাতব আয়ন জমা হয়ে মারাত্মক রোগ সৃষ্টি হয়। চট্টগ্রামের কর্ণফুলী পেম্পার মিলসহ বিভিন্ন কারখানা থেকে নির্গত বিষাক্ত তরল শিল্প বর্জ্যের প্রভাবে কর্ণফুলী নদীতে আগের মতো বিভিন্ন মাছ পাওয়া যায় না। কারণ শিল্প বর্জ্যের কারণে বিনষ্ট হয়ে গেছে বিভিন্ন প্রজাতির মাছ।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

✱ বাংলাদেশে পানিদূষণ প্রতিরোধের কৌশল এবং নাগরিকের দায়িত্ব: পানি কীভাবে দূষিত হয় আমরা মোটামুটিভাবে সেটা জেনেছি। পানিদূষণ প্রতিরোধ করতে হলে দূষণের কারণগুলো জেনে তার প্রতিকারের ব্যবস্থা করাটাই হবে দূষণ প্রতিরোধের বড় কৌশল। পানিদূষণ প্রতিরোধে কী কী কৌশল অবলম্বন করা যায়, সেগুলো একটু দেখে নিই।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

➤ **শিল্প-কারখানার** দ্বারা দূষণ প্রতিরোধ: সৃষ্ট বর্জ্যপানি পরিশোধন করে তারপর নদীতে ফেলা।
এ পরিশোধন কাজের জন্য দরকার বর্জ্য পরিশোধন ব্যবস্থা (Effluent Treatment Plant: **ETP**) বা ইটিপি।



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

➤ **কৃষিজমি** থেকে মাটির ক্ষয়জনিত দূষণ প্রতিরোধ : একটি জমিতে বছরের পর বছর ফসল চাষ করলে ধীরে ধীরে তার উর্বরতা নষ্ট হয়, আর উর্বরতা নষ্ট হলে মাটির ক্ষয় অনেক বেড়ে যায়। আমরা যদি জৈব সার ব্যবহার করে মাটির উর্বরতা বাড়াই, তাহলে সেটি মাটির ক্ষয়রোধ করতে সাহায্য করে।

মাটিতে জৈব সার থেকে আসা জৈব পদার্থ বেশি থাকে বলে সেটি সৃষ্টির পানি ধরে রাখতে সাহায্য করে। ফলে, বৃষ্টি হলে খুব সহজেই সেটি প্রবাহিত হয়ে যায় না বা মাটির কণা সহজে বাতাসে উড়ে গিয়ে নদীর পানি দূষিত করে না। এতে করে মাটির কণা ছাড়াও অন্যান্য ক্ষতিকর পদার্থ যেমন: কীটনাশক, নাইট্রোজেন ও ফসফরাসের যৌগ ইত্যাদি দ্বারা দূষণও কমে যায়। আবাদি জমির চারপাশে পুকুর খনন করেও পানির দূষণ প্রতিরোধ করা যায়। ক্ষেত থেকে ফসল কাটার পর ফসলের যে অবশিষ্ট অংশ জমিতে থেকে যায়, সেগুলো পানির দূষণ রোধ করে। ফসলের ধরন পরিবর্তন করেও পানিদূষণ রোধ করা যায়। যখন-তখন সার প্রয়োগ না করে ঠিক সময়ে বিশেষ করে বৃষ্টিপাতের আগ মুহূর্তে সার প্রয়োগ না করে দূষণ প্রতিরোধ করা যায়।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

➤ **জনসচেতনতা বৃদ্ধি:** শহরাঞ্চলে পানিদূষণকারী ক্ষতিকর বর্জ্যগুলোর বড় একটি অংশ আসে আমাদের বাসা-বাড়ি থেকে। আমরা অ্যারোসল, পেইন্টস, পরিষ্কারক, কীটনাশক নানারকম ক্ষতিকারক পদার্থ অহরহ ব্যবহার করি এবং ব্যবহারের পর অবিবেচকের মতো খালি কৌটা যেখানে-সেখানে ফেলে দিই বা রেখে দিই, যেগুলো একপর্যায়ে এসে পানি দূষণ করে। এগুলো এভাবে না ফেলে আমরা যদি যথাযথভাবে নির্দিষ্ট জায়গায় ফেলি, তাহলেও কিন্তু পানিদূষণ অনেক কমে যাবে। এসব পদ্ধতিতে দূষণ কমানোর জন্য জনসচেতনতা বাড়ানোর কোনো বিকল্প নেই। এ জন্য রেডিও-টেলিভিশনে শিক্ষামূলক অনুষ্ঠান আর সতর্কবার্তা প্রচার করা যেতে পারে। এমনকি তোমরা স্কুলের ছাত্র-ছাত্রীরা পানির প্রয়োজনীয়তা, অপ্ৰতুলতা এবং দূষণ প্রতিরোধ বিষয়ে পোস্টার তৈরি করে মানুষকে সচেতন করতে পার। ইউরোপ আমেরিকার মতো উন্নত দেশেও জনসচেতনতা বৃদ্ধির জন্য সরকারিভাবে নানা ধরনের পদক্ষেপ নেওয়া হয়।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

❖ **পানি বিশুদ্ধকরণ:** ভূপৃষ্ঠে যে পানি পাওয়া যায় তাতে নানারকম ক্ষতিকর **রাসায়নিক পদার্থ**, এমনকি **রোগ সৃষ্টি** করতে পারে এরূপ জীবন ধ্বংসকারী জীবাণুও থাকে। তাই ব্যবহারের আগে পানি বিশুদ্ধ করে নিতে হয়। ভূগর্ভের পানি সাধারণত রোগ-জীবাণু মুক্ত, কিন্তু এই পানিতে আর্সেনিকের মতো নানা রকম ক্ষতিকর রাসায়নিক পদার্থের উপস্থিতির কথা এখন আমরা সবাই জানি।

পানি কীভাবে বিশুদ্ধকরণ করা হবে, সেটি নির্ভর করে এটি কোন কাজে ব্যবহার করা হবে, তার ওপর। স্বাভাবিকভাবেই খাওয়ার জন্য অত্যন্ত বিশুদ্ধ পানি লাগলেও জমিতে সেচকাজের জন্য তত বিশুদ্ধ পানির দরকার হয় না। সাধারণত যেসব প্রক্রিয়ায় পানি বিশুদ্ধ করা হয়, সেগুলো হলো **পরিষ্কারণ** ক্লোরিনেশন, **স্ফুটন**, **পাতন** ইত্যাদি। নিচে এই প্রক্রিয়াগুলো বর্ণনা করা হলো:



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

➤ **পরিস্রাবণ:** পরিস্রাবণ হলো তরল আর কঠিন পদার্থের মিশ্রণ থেকে কঠিন পদার্থকে আলাদা করার একটি প্রক্রিয়া। পানিতে অদ্রবণীয় ধূলা- বালির কণা থেকে শুরু করে নানারকম ময়লা-আবর্জনার কণা থাকে। এদেরকে পরিস্রাবণ করে পানি থেকে দূর করা হয়। এটি করার জন্য পানিকে বালির স্তরের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করা হয়, তখন পানিতে অদ্রবণীয় ময়লার কণাগুলো বালির স্তরে আটকে যায়। বালির স্তর ছাড়াও খুব সূক্ষ্মভাবে তৈরি কাপড় ব্যবহার করেও পরিস্রাবণ করা যায়। বর্তমান সময়ে আমাদের অনেকের বাসায় আমরা যেসব ফিল্টার ব্যবহার করি, সেখানে আরো উন্নতমানের সামগ্রী দিয়ে পরিস্রাবণ করা হয়।



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

➤ **ক্লোরিনেশন:** ক্লোরিন গ্যাস (Cl_2)। ব্লিচিং পাউডার [$Ca(OCl)Cl$]।

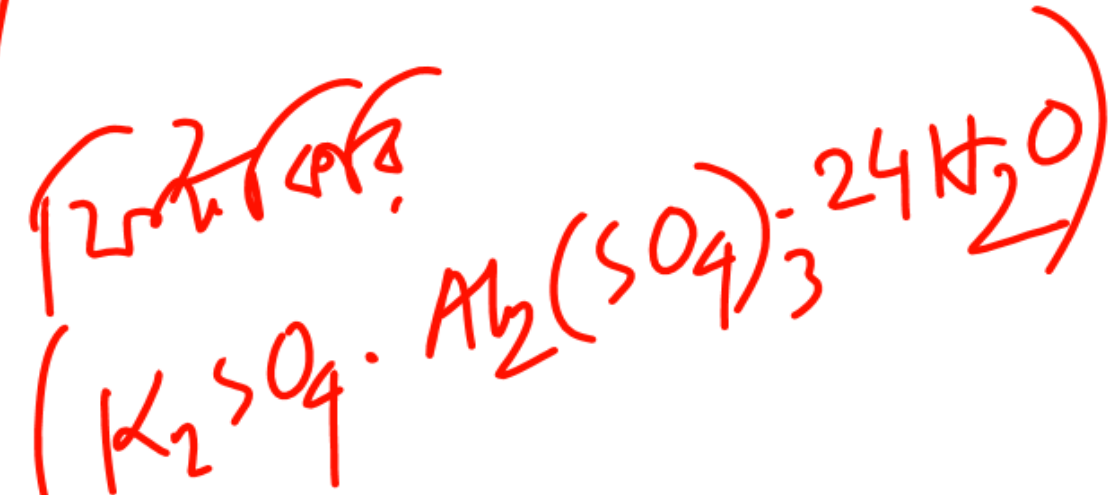
বন্যার সময় পানি বিশুদ্ধ করার জন্য যে ট্যাবলেট বা কিট ব্যবহার করা হয়, সেটি হলো মূলত সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইড ($NaOCl$)। **ওজোন (O_3)** গ্যাস দিয়ে রোগ-জীবাণুমুক্ত করা হয়। অথবা **অতিবেগুণি রশ্মি** দিয়েও পানিতে থাকা রোগ-জীবাণু ধ্বংস করা যায়।

UV Ray



BCS CAREER
SPARK

Ensure your dream



➤ স্ফুটনঃ স্ফুটন শুরু হওয়ার পর ১৫-২০ মিনিট ফুটালে সেই পানি জীবাণুমুক্ত হয়।

➤ পাতনঃ যখন খুব বিশুদ্ধ পানির প্রয়োজন হয়, তখন পাতন প্রক্রিয়ায় পানি বিশুদ্ধ করা হয়

- বিদ্যুৎ উৎপাদনে Cooling
- Industry



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

➤ **জলাভূমি রক্ষা:** আজকাল আমাদের দেশে জলাভূমি ভরাট করে ঘর-বাড়ি, ভাবাসন এলাকা, শপিং মল ইত্যাদি তৈরি করা শুরু হয়েছে। নিচু জলাভূমি পানি ধারণ করা ছাড়াও যে আরো অনেক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। জলাভূমি একদিকে পানি ধারণ করে যেমন বন্যা নিয়ন্ত্রণ করে, অন্যদিকে তেমনি ক্ষতিকর পদার্থ শোষণ করে, ভূগর্ভে এবং নদীতে বিশুদ্ধ পানি সঞ্চালন করে এবং বন্যপ্রাণীদের আশ্রয়স্থল হিসেবে কাজ করে। এগুলো ধ্বংস হলে স্বাভাবিকভাবেই নদীর দূষণ বেড়ে যায়। জলাভূমি, বনভূমি রক্ষা করার ব্যবস্থা নেয়া হলো পানির দূষণ অনেক খানি কমে যাবে। এক্ষেত্রে নাগরিক সমাজও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখতে পারে। এখন আমাদের দেশেও স্কুল, কলেজ, বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রীরা বৃক্ষরোপণ করে, জলাভূমি, হ্রদ ও সমুদ্রের তীরে পরিচ্ছন্নতার কাজ করে পানির দূষণ রোধে জনসচেতনতামূলক কাজ করে যাচ্ছে- সেটি অনেক আশার কথা।

- বামায়ণ কংগ্রেস
(২০১৭০ ইরানির বামায়ণ কংগ্রেস) → হুম্ববন, হুম্ববন হুম্ববন



**BCS CAREER
SPARK**
Ensure your dream

➤ **বৃষ্টির পানি নিয়ন্ত্রণ:** শহরাঞ্চলে পানিদূষণের একটি বড় কারণ বৃষ্টির পানির প্রবাহ। আমরা জানি, শহরাঞ্চলের রাস্তাঘাটসহ বেশিরভাগ এলাকা পাকা হওয়ায় বৃষ্টির পানি এখন এর ভেতর দিয়ে ভূগর্ভে যেতে পারে না। ফলে বৃষ্টির পানি যাবতীয় ময়লা-আবর্জনা আর অন্যান্য ক্ষতিকর পদার্থ নিয়ে নর্দমা আর নালা দিয়ে নদী, জলাশয় বা হ্রদে গিয়ে সেখানকার পানিকে পানিকে দূষিত করে। বাসার ছাদে বৃষ্টির পানি কি সংগ্রহ করা সম্ভব? অবশ্যই এটি সম্ভব এবং খুব সহজেই তা করা যায়। এভাবে সংগ্রহ করা পানি আমরা বাগান বা ফুলের টবে ব্যবহার করতে পারি, এমনকি কাপড়-চোপড় ধোয়া বা পায়খানায় শৌচ কাজেও ব্যবহার করতে পারি। এতে একদিকে যেমন পানির দূষণ বন্ধ হবে, অন্যদিকে তেমনি পানি সরবরাহের উপর চাপও কম পড়বে। তোমরা অনেকেই জান যে ঢাকা শহরে গ্রীষ্মকালে অনেক এলাকাতে পানির প্রচণ্ড অভাব থাকে। এমনও দেখা গেছে যে কোনো কোনো এলাকায় ৩-৪ দিন একটানা কোনো পানি পাওয়া যায় না। এরকম অবস্থায় বৃষ্টির পানি ধরে রেখে ব্যবহার করলে পুরো পানি সরবরাহ ব্যবস্থাপনায় সেটি ইতিবাচক ভূমিকা রাখবে। এক্ষেত্রে সরকার, সিটি কর্পোরেশন অথবা নাগরিক সমাজ সবাই নিজেদের মতো করে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখতে পারে। আমরা কংক্রিটের বদলে কোনো ধরনের ছিদ্রযুক্ত পদার্থ ব্যবহার করতে পারি, যার ভিতর দিয়ে বৃষ্টির পানি ভূগর্ভে জমা হতে পারে। গ্রাভেল (Gravel) এরকম একটি পদার্থ, যা কংক্রিটের বদলে ব্যবহার করা যায়। আবার সম্ভব হলে বড় গর্ত বা খাল তৈরি করে সেখানেও বৃষ্টির ধরে রাখার ব্যবস্থা করা যায়। পৃথিবীর অনেক বড় শহরেই এ রকম ব্যবস্থা আছে।



**BCS CAREER
SPARK**
ENSURE YOUR DREAM

বাংলাদেশে **বৈশ্বিক উষ্ণতার প্রভাব:** বাংলাদেশে বৈশ্বিক উষ্ণতার একটি বড় প্রমাণ হলো, এখন গ্রীষ্মকালে অনেক বেশি গরম পড়ে, এমনকি মাঝে মাঝে বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা 89° সেলসিয়াস পর্যন্ত উঠে যায় যেটি আগে কখনো হয়নি। তাপমাত্রার উপাত্ত থেকে একটি অত্যন্ত স্পষ্ট যে গ্রীষ্মকালে ও শীতকাল- দুই সময়েই তাপমাত্রা আগের তুলনায় বেশি থাকে। **বৈশ্বিক উষ্ণতার কারণে বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা বাড়লে পৃথিবীতে সঞ্চিত বরফ গলতে শুরু করবে এবং সমুদ্রে পানির উচ্চতা বেড়ে যাবে।** এর প্রভাব বাংলাদেশে অনেক বেশি তীব্র হবে, যার কারণে বঙ্গোপসাগরের পানির উচ্চতা বেড়ে আমাদের দেশের প্রায় এক তৃতীয়াংশ অংশ পানির নিচে চলে যাবে। সাগরের লবণাক্ত পানি মূল ভূখণ্ডে ঢোকার কারণে নদ-নদী, খাল-বিল আর ভূগর্ভের **পানি লবণাক্ত** হয়ে যাবে। যার ফলে দেশে মিঠা পানি বলতে আর কিছু থাকবে না। সাতক্ষীরাসহ বাংলাদেশের দক্ষিণ-পশ্চিমাঞ্চলের অনেক জেলায় চিংড়ি চাষের জন্য নালা কেটে লবণাক্ত পানি মূল ভূখণ্ডে আনা হয়। এ কারণে ঐ সকল এলাকার ভূগর্ভের পানিসহ মিঠা পানির অন্যান্য উৎসও লবণাক্ত হয়ে পড়েছে। ফলে খাওয়ার এবং অন্যান্য কাজে ব্যবহার উপযোগী পানির তীব্র সংকট দেখা দিয়েছে। বলতে গেলে ঐ সকল এলাকার মিঠা পানির একমাত্র উৎস এখন বৃষ্টির পানি। এমনও দেখা গেছে যে প্রায় ১০-১৫টি গ্রামের মানুষ সবাই মিলে একটি পুকুরে বৃষ্টির পানি ধরে রাখে এবং সারা বছর সেই পানি ব্যবহার করছে। এক সমীক্ষায় দেখা গেছে যে পানি আনার জন্য গৃহবধুদের অনেক সময় ৭-৮ কিলোমিটার পথ পাড়ি দিয়ে পুকুরে ধরে রাখা পানি আনতে হয়। বৈশ্বিক উষ্ণতার ফলে সাগরের পানির উচ্চতা বেড়ে গেলে প্রায় পুরো বাংলাদেশেই এ অবস্থা হতে পারে।

ইতোমধ্যেই কয়েকটি দেশের অংশ বিশেষ (যেমন: মালদ্বীপ, ভারতের কিছু অংশ) বৈশ্বিক উষ্ণতার ফলে সাগরের পানির উচ্চতা বেড়ে যাওয়ায় পানির নিচে ডুবে গেছে এবং ঐ সকল দেশের জনসংখ্যার বড় একটি অংশ **"জলবায়ু শরণার্থীতে"** পরিণত হয়েছে। বাংলাদেশ নদীমাতৃক দেশ। বৈশ্বিক উষ্ণতার ফলে বৃষ্টিপাতের ধরন পাল্টে গিয়ে নদ-নদীতে পানির প্রবাহ আর গতিপথও পাল্টে যেতে পারে, যার প্রভাব হবে সুদূরপ্রসারী।

Climate

❖ পানি চক্র: পানি সাগর থেকে বায়ুমন্ডল, বায়ুমন্ডল থেকে স্থলভাগ এবং স্থলভাগ থেকে পুনরায় সাগরে যায়। পানি এভাবে ক্রমাগত আবর্তিত হয়ে স্থলভাগে আমাদেরকে বিশুদ্ধ পানি প্রদান করে। পানির এ চক্রকে পানি চক্র বলে।

হোমোজেন (কোম্পাও গ্যাস H_2O হ'ল দ্রবীভূত)



BCS CAREER
SPARK
Ensure your dream

বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

১. পানি দূষণ কী? পানি দূষণের কারণ ও প্রতিকার আলোচনা করুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]

২. বন্যার সময় এ দূষিত পানি কি কি উপায়ের বিশুদ্ধ করা যায়? [৩৭তম বিসিএস লিখিত] → ক্লোরিনেশন

৩. বাংলাদেশে ট্যানারি শিল্পের বর্জ্য পানিতে কি প্রভাব ফেলে, সংক্ষেপে আলোচনা করুন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]

৪. সমতলে স্বাভাবিক বায়ুচাপে স্ফুটনাঙ্ক কত ফারেনহাইট? পাহাড়ের চূড়ায় পানির স্ফুটনাঙ্ক পাহাড়ের পাদদেশ অপেক্ষা কম কেন? [৩৭তম বিসিএস লিখিত]

৫. পানির BOD এবং TDS কী? [৩৭তম বিসিএস লিখিত] → 100°C (212°F) (373K)

৬. পরিবেশ রক্ষায় মিঠা পানির গুরুত্ব আলোচনা করুন। [৩৬তম বিসিএস লিখিত]

০৭. ঈদের পরের দিন রহিম মিয়ার পুকুরে বাড়ির মহিলারা উচ্ছিষ্ট খাবারসহ হাড়ি পাতিল পরিষ্কার করেছে। পরদিন সকালে রহিম মিয়া লক্ষ্য করলেন পুকুরে প্রচুর মাছ পানির উপরিভাগে শ্বাসকণ্ঠে খাবি খাচ্ছে। রহিম মিয়া একটি লম্বা বাঁশের লাটি দিয়ে পানির উপরিভাগে বারবার আঘাত করে এ সমস্যার সমাধানের চেষ্টা করতে থাকেন।

[৩৫তম বিসিএস লিখিত]

(ক) Algal Bloom কী?

(খ) মাছগুলো শ্বাসকণ্ঠে খাবি খাচ্ছিলো কেন? এ সমস্যা কেন উদ্ভূত হলো?

(গ) রহিম মিয়া মাছগুলোকে বাঁচানোর জন্য পানির উপর কেন বারবার আঘাত করছিলেন?

(ঘ) গৃহস্থালি বর্জ্য কোনোরূপ পরিশোধন ছাড়াই জলাশয়ে ফেলার ক্ষতিকর দিকগুলো আলোচনা করুন।

① ② ③
1.5 2 2.5



BCS CAREER
SPARK
INSPIRE YOUR DREAM

ক্লোরিনেশন
স্ফুটনাঙ্ক
ক্লোরিনেশন

৮. দূষিত ও পানযোগ্য পানির বৈশিষ্ট্য লিখুন। [৩৫তম বিসিএস লিখিত]

০৯. পানি জীবাণুমুক্ত করতে বহুলব্যবহৃত ক্লোরিন যৌগের নাম লিখুন। এ যুক্তি কী পানিকে জীবাণুমুক্ত করে?

ব্যাখ্যা করুন। [৩৫তম বিসিএস লিখিত]

১০. পুকুরের চেয়ে সমুদ্রের পানিতে সীতার কাটা সহজ কেন? [৩৪তম বিসিএস লিখিত]

→ সমুদ্রে: দানিঃ স্রবঃ সেকিঃ স্রবঃ /
উষ্ণমুখী এল সেকিঃ হয়।

১১. সাধারণ পানি ও কঠিন পানি এর মধ্যে পার্থক্য কী? পানি খরতার কারণ কী?

এবং কীভাবে তা দূর করা যায়? [৩৬তম বিসিএস লিখিত]

১২. আর্সেনিক কী? পানিতে কিভাবে আর্সেনিক দূষণ ঘটে? [৩১তম, ২৯তম বিসিএস লিখিত]

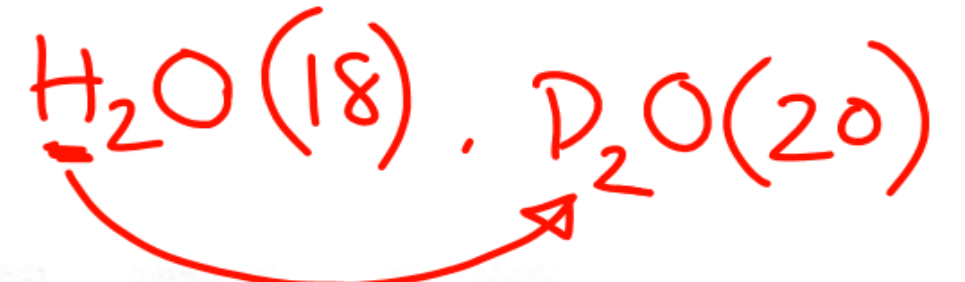
১৩. পানি দূষণ বলতে কী বুঝেন? ইহার উৎস কী কী? [২৮তম বিসিএস লিখিত]

১৪. কী প্রক্রিয়ায় মাটি থেকে ভূ-গর্ভস্থ পানিতে আর্সেনিক আসে? [২৭তম বিসিএস লিখিত]

১৫. খর পানি ও মৃদু পানি কী? পানির খরতার কারণ কী এবং কীভাবে তা দূর করা যায়? [২৪তম বিসিএস লিখিত]

১৬. সমুদ্রের পানি পান করা যায় না কেন? [২০তম বিসিএস লিখিত]

১৭. সাধারণ পানি (Soft water) ও কঠিন পানি (Hard water) এর মধ্যে পার্থক্য কী? [১৮তম বিসিএস লিখিত]



১৮. পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) এর গুরুত্ব লিখুন। [45th BCS]

১৯. হাইড্রোজেন বন্ধন কী? পানি ও বরফের মধ্যে বন্ধনের প্রভাব লিখুন। পানি দুপরোধে একজন নাগরিক হিসাবে আপনার কী করা উচিত? [45th BCS]

২০. পানি সংকট মোকাবিলায় উচিত? ভবিষ্যতে পানি সংকট মোকাবেলায় আপনার করণীয় কী? [৩৭তম বিসিএস লিখিত]

২১. পানি বিশুদ্ধকরণের বিভিন্ন পদ্ধতি আলোচনা করুন। [৪৫তম বিসিএস লিখিত]

২২. পানির পানির বিশুদ্ধতার তিনটি মানদণ্ড লিখুন [45th BCS]