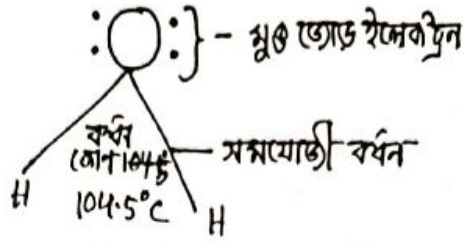


1

11/10

পানি কাকে বলে? পানির আণবিক গঠন কী? কখন।



চিত্র: পানির (H_2O) এর আণবিক গঠন

আণবিক গঠনগত বিশ্লেষণ

- ① পানিতে ২টি হাইড্রোজেন পরমাণু এবং ১টি অক্সিজেন পরমাণু থাকে
- ② দুটি পানির অণুতে হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন পরমাণু পরস্পর সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে।
- ③ পানির অণুতে বিদ্যমান বন্ধন কোণ 104.5°
- ④ পানির আকৃতি উল্টা V আকৃতি বা কোণিক হয়ে থাকে।
- ⑤ পানির অণুতে ২ ভোজ দুই ইলেকট্রন বিদ্যমান।

গলনাংক ও স্থিতিসংক কী? উদাহরণের জায়গাতে ক্যাথোডিন এবং মন্থক/ গুরুত্ব লিখুন।

⇒ পানির কঠিন অবস্থাকে বরফ বলে। যে তাপমাত্রায় বরফ গলে শুরু করে এবং চলতে থাকে তাকে পানির গলনাংক বলে।

পানির গলনাংক 0°C তাপমাত্রা।

⇒ স্বাভাবিক বায়ুচাপে যে তাপমাত্রায় পানি হুঁটতে শুরু করে এবং চলতে থাকে তাকে পানির স্থিতিসংক বলে।

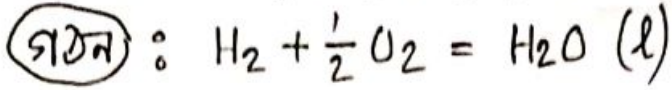
পানির স্থিতিসংক 100°C ।

গুরুত্ব

- ① বিশুদ্ধতা যাচাই করা।
- ② একটি পদার্থকে নির্ভর ভাবে ব্যবহার করা যায়।

পানি কাকে বলে? পানির গঠন ও বৈশিষ্ট্য লিখুন।

⇒ যে যৌগিক পদার্থ পৃথিবীতে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায়, যার কোন বর্ণ-গন্ধ-স্বাদ নেই এবং হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের সমন্বয়ে গঠিত তাকে পানি বলে। পানির সংকেত হলো - H_2O



বৈশিষ্ট্য/বৈশিষ্ট্য:

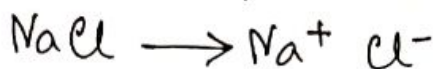
- ① স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে পানি তরল পদার্থ
- ② ইহা বর্ণহীন, গন্ধহীন ও স্বাদহীন
- ③ পানিকে সর্বজনীন দ্রাবক বলা হয়
- ④ এটি একটি পোলার দ্রাবক।
- ⑤ বিমুক্ত পানি বিদ্যুৎ পরিবহন করে না
- ⑥ পানির গলনাংক ও জলনাংক বায়ুসন্ধ্যায় চাপের উপর নির্ভরশীল
- ⑦ পানির ঘনত্ব 1000 kg/m^3 বা 1 gm/cm^3
- ⑧ পানি যৌগিক পদার্থ ($O_2 + H_2$)
- ⑨ পানির আদ্রশীল তাপ সর্বোচ্চ
- ⑩ 4°C তাপমাত্রায় পানির ঘনত্ব সর্বোচ্চ

স্বাভাবিক পানি ও ভারী পানির পার্থক্য লিখুন।

নং	স্বাভাবিক পানি	ভারী/কাঠিন পানি
১	প্রকৃতিতে পাওয়া যায়	ল্যাবে প্রস্তুত করা হয়।
২	বিমুক্ত/অবিমুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়।	সর্বদা বিমুক্ত অবস্থায় পাওয়া যায়।
৩	স্বাভাবিক পানির সংকেত H_2O	ভারী পানির সংকেত D_2O
৪	পানির অণুকে ডাঙালে ২টি হাইড্রোজেন ও ১টি অক্সিজেন পরমাণু পাওয়া যায়।	২টি ডিউটেরিয়াম (হাইড্রোজেনের আইসোটোপ) এবং ১টি অক্সিজেন থাকে।
৫	ডের সঙ্গ	ডের বেশি
৬	ঘনত্ব 2.006	ঘনত্ব 2.206

বিখুদ্ধ পানি বিদ্যুৎ পরিবহন করেনা কিন্তু অবিখুদ্ধ/লবণাক্ত পানি বিদ্যুৎ পরিবহন করে কেন?

⇒ বিখুদ্ধ পানি বিদ্যুৎ বা তাড়িত পরিবহন করেনা, অপর্যদিকে লবণাক্ত পানিতে বিদ্যুৎ পরিবহন করে। কারণ বিখুদ্ধ পানিতে কোন মুক্ত ইলেকট্রন থাকেনা কিন্তু লবণাক্ত পানিতে মুক্ত ইলেকট্রন থাকে।



পরিবেশ সংরক্ষণে পানির গুরুত্ব আলোচনা করেন।

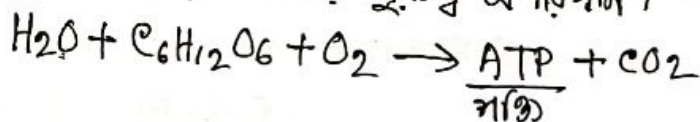
গুরুত্বসমূহ:

① জীবের জীবন বক্ষার্থে পানির গুরুত্ব অপরিহার্য।

② পরিবেশের ভারসাম্য বক্ষা করে।

③ উদ্ভিদ পানির সাহায্যে মালোকম্পক্ষেয়ণ বিক্রিয়া ঘটায় অর্থাৎ খাদ্য তৈরি করে। $H_2O + CO_2 \xrightarrow[\text{ক্লোরোফিল}]{\text{সূর্যকর আলো}} C_6H_{12}O_6 + O_2$
সুগন্ধ

④ কৌশলিক বিক্রিয়ায় পানির গুরুত্ব অপরিহার্য।



⑤ মুন্দ্র পৃথিবীর জন্য মুন্দ্র সমুদ্র চাখ।

⑥ দেহ গঠনে

⑦ পরীক্ষাগারে

⑧ কৃষি ও শিল্পক্ষেত্রে

⑨ নাক্যতা ঠিক রাখতে।

⑩ মার্বজনীন দ্রবক হিসেবে কাজ করে।

পানির বিষ্কৃকরণ পদ্ধতি কি? বিস্তারিত আলোচনা করুন।

⇒ বিভিন্ন উৎস থেকে প্রাপ্ত পানি অপরিষ্কারিত বা অবিষ্কৃত থাকলে যে পদ্ধতিতে পানিকে গুণ উন্নয়ন উপযোগী করে তোলা হয় তাকে পানি বিষ্কৃকরণ পদ্ধতি বলে।

⇒ গুণায়োগ্য ৬টি বিষ্কৃকরণ পদ্ধতি দেয়া হল:

ক) ভৌত পদ্ধতি

- ১) হাঁকন
- ২) থিতালো (তলানী ছেলে উপায়ের পানি গঠন)
- ৩) পাতন (পানিকে বাষ্প করে পুনরায় পানিতে পরিণত করে গুণ করা)

খ) তৈব পদ্ধতি

- ১) কার্বন পদ্ধতি/ তৈব সক্রিয় কার্বন পদ্ধতি
- ২) Slow Sand Filter পদ্ধতি

গ) রাসায়নিক পদ্ধতি (বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে পানি বিষ্কৃকরণ প্রক্রিয়ায় বলা হয় রাসায়নিক পদ্ধতি)।

- ১) ক্লোরিনেশন: ক্লোরিন পডিডোবের ($CaOCl_2$) গুরুত্বপূর্ণ উপাদান ক্লোরিন দ্বারা পানি বিষ্কৃকরণকে ক্লোরিনেশন বলে।
- ২) জিটলিবি দ্বারা ($Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$)
- ৩) টাটলিট দ্বারা ($NaOCl$) [সোডিয়াম হাইপোক্লোরাইড]

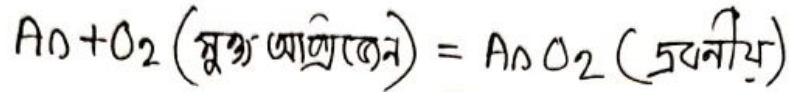
৪) অক্সিজেন বায়ু (O_2) দ্বারা পানি বিষ্কৃকরণ করা যায় (সোনপানী, গাওক্ষাগারে)

৫) Snow Filter দ্বারা: অসম্পূর্ণ মুক্ত পানি (Ca) বিষ্কৃকরণ পদ্ধতি।

৬) পানি ২০ মিনিট জুটিয়ে পানি বিষ্কৃকরণ করা যায়।

আর্সেনিক যুক্ত পানি কী? ভারী ধাতুর কী রোগ ঘটায়?

⇒ ভূগর্ভস্থ পানির ক্ষেত্রে মুক্ত অক্সিজেন প্রবেশ করলে আর্সেনিকের সাথে বিক্রিয়া করে পানিতে মিশে গেলে সেই পানিকে আর্সেনিকযুক্ত পানি বলে।



রোগ

- ① স্বাক দুটি ভিজিভ। শতের তালু ও পায়ের তলায় জোঁট জোঁট দাগ থাকে।
- ② আর্সেনিকোজিস : বমি বমি, খাচ অস্বীহা, আলসার ও এমনকি ক্যান্সারও হতে পারে।

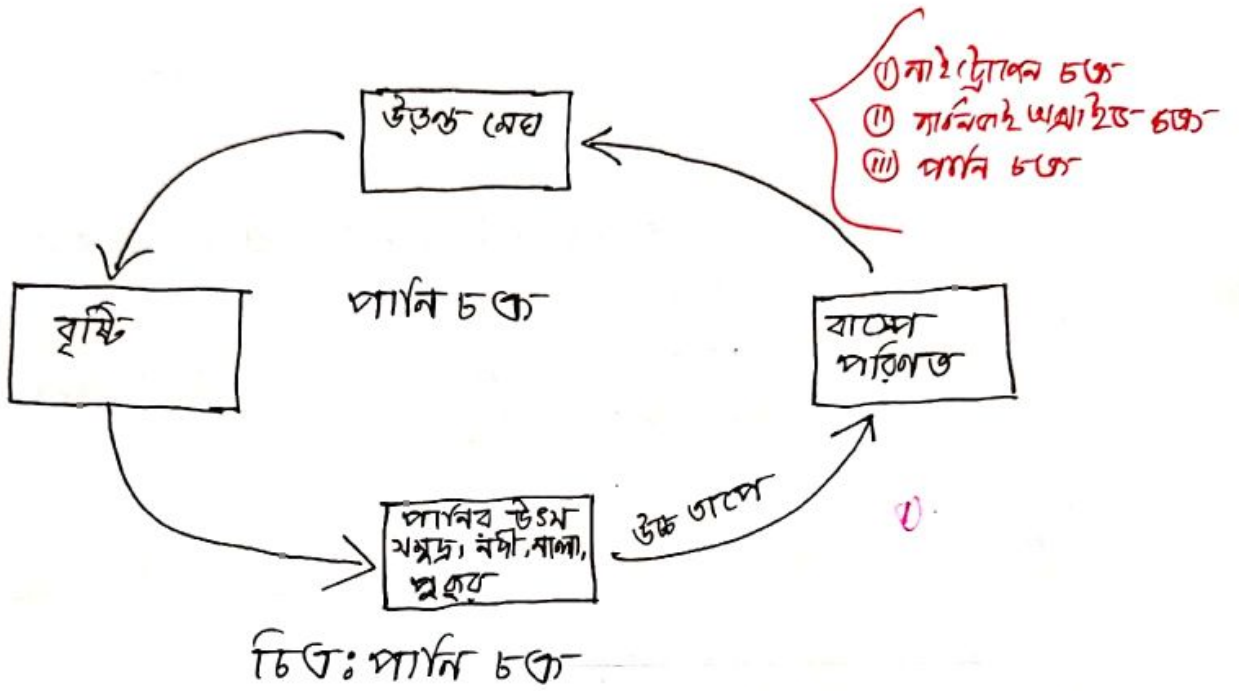
পৃথিবীর গ্লোবাল উষ্ণতার উপর বিশ্ব উন্নয়নের প্রভাব লিখুন।

Global Warming

- ① বরফ গলে নিম্নস্তর নির্মাণ হতে পারে।
- ② সমুদ্রের স্তর উঠবে উঠে যাবে।
- ③ গ্রীন হাউস ইফেক্ট দেখা দেবে।
- ④ সমুদ্রের পানি নদীতে প্রবেশ করে মিঠা পানির অসুবিধা দেখা দেবে।
- ⑤ স্নোহানা অস্বাভাবিক বিনষ্ট হবে।
- ⑥ অনাবৃষ্টি ও আতিবৃষ্টি দেখা দেবে।
- ⑦ প্রাকৃতিক দুর্যোগ বৃদ্ধি পাবে।
- ⑧ জীববৈচিত্র্য হ্রাস হতে পারে।

পানি চক কি? বর্ণনা করুন।

⇒ যে চকোয়ার ষাঁড়োয়ায় বিভিন্ন উৎসের পানি বাসে পরিণত হয়ে বিভিন্ন পথ আতিক্রম করে পুনরায় উৎসের কাছে জিবে আসাকে পানি চক বলে।



পানির উৎসগুলোর নাম লিখুন ও সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দিন।

- ① যমুদ্রা (২৫-২৮% পানি)
- ② বৃষ্টি (২৫০% বিপুল)
- ③ নদী-খালা
- ④ কন্যার পানি
- ⑤ ভূগর্ভস্থ পানি (কৃষক সেচের ব্যবহার করে)
- ⑥ নালকূলের পানি
- ⑦ কূলের পানি

এসিড বৃষ্টি কী?

⇒ বৃষ্টি = বিম্লুক (pH=7)

বৃষ্টি + $\begin{pmatrix} H_2SO_4 \\ HNO_3 \\ HCl \end{pmatrix} \Rightarrow$ এসিড বৃষ্টি (pH=5.4-5.6)

DO কী? সংক্ষিপ্ত বর্ণনা।

DO = $\frac{\text{Dissolve Oxygen}}{\text{দ্রবীভূত অক্সিজেন}}$

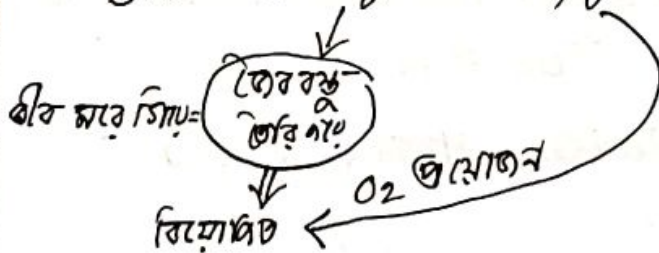
⇒ নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পানিতে যে পরিমাণ অক্সিজেন দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে DO বলে।

পানিতে DO এর সর্বাধিক মাত্রা [6-10 mg/L]

* DO সবচেয়ে বেশি থাকে মোহনা অঞ্চলে। [DO < ৩ মিলিগ্রাম/লিটার]

BOD কী?

BOD = Biological Oxygen Demand

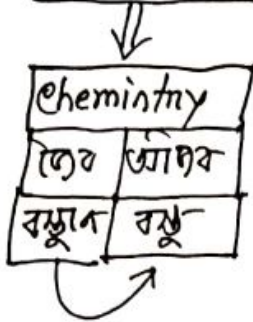


⇒ নির্দিষ্ট তাপমাত্রায়/20°C তাপমাত্রায় নমুনা পানিতে বিদ্যমান জৈব বস্তুকে বিয়োজিত করতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তাকে BOD বলে।

নমুনা পানিতে BOD মাত্রা প্রয়োজন = 1-2 mg/L

COD কী?

⇒ **Chemical** Oxygen Demand



নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় নমুনা পানিতে বিদ্যমান জৈব বস্তুকে আজৈব বস্তুতে পরিণত করতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তাকে COD বলে।

নমুনা পানিতে COD এর পরিমাণ $COD = 4 \text{ mg/L}$

$COD > BOD$. COD বেশি প্রয়োজন।

TDS কী?

TDS = Total Dissolve Solids

নমুনা পানিতে যে পরিমাণে মিলেই কার্বন পদার্থ-দ্রবীভূত অক্সিজেন থাকে তাকে TDS বলে।

(উদা:) পানিতে আর্সেনিকের গ্রহণযোগ্য মাত্রা হচ্ছে

$= 0.05 \text{ mg/L (Bd)}$

0.01 mg/L (WHO)

মরবরাহকৃত নমুনা পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ নির্ণয়।

তত্ত্ব ও উদ্দেশ্য

জলজ পরিবেশের ভরসাম্য বক্ষা করার জন্য O_2 একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। এজন্য জলের দ্রবীভূত অক্সিজেন ($D.O$) এর পরিমাণ জানা দরকার। কোন কারণে অক্সিজেনের অপরিপূর্ণতা দেখা দিলে বুকতে হবে জলজ পরিবেশ বিনষ্ট হচ্ছে। এজন্য জলের দ্রবীভূত অক্সিজেন ($D.O$) পরিমাপ করা গুরুত্বপূর্ণ।

প্রয়োজনীয় উপকরণ

নমুনা পানি বোতল, ম্যাগনাম মালদেট ড্রেশন ($MgSO_4$)
 ক্ষারীয় পটাশিয়াম আয়োডাইড দ্রবণ, গাঢ় H_2SO_4 , পিপেট, কুবেট,
 কনিজ্যাল স্ক্রো, $\frac{N}{40}$ $Na_2S_2O_3$ (সোডিয়াম থায়োসালফেট), স্টার্চ দ্রবণ,
 স্লাম বড, স্লাম সিলিন্ডার, পটাশিয়াম ডাইক্রোমোটে ($K_2Cr_2O_7$) দ্রবণ

কার্যপদ্ধতি

নমুনা পানিতে পিপেটের সাহায্যে আত্মদ্রুত 1ml ম্যাগনাম মালদেট ও 1ml ক্ষারীয় পটাশিয়াম আয়োডাইড দ্রবণ যোগ করি।
 এবার বোতলের মুখ বন্ধ করে উল্লিখে ভালোভাবে মিশিয়ে নেওয়া হলো।
 তারপর বোতলের নিচে অর্ধ: স্লাম হিটানোর জন্য কয়েক মিনিট বেছে
 দেয়া হলো। উষ্ণ ড্রেশনের সাথে 1ml গাঢ় H_2SO_4 যোগ করি। কয়েকমিনিট
 ব্যক্তিখে মিশ্রণের ভালো করে মিশিয়ে নেয়া হলো। উষ্ণ-ড্রেশন ২০ মিনিট
 রাখলে পরিষ্কার লালচে বাদামী দ্রবণ পাওয়া যায়। তবে নমুনা
 পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন গ্নির হয়ে যায়। উপরোক্ত নমুনা দ্রবণ 1ml
 200 ml পরিমাণ ওর্গট কনিজ্যাল স্ক্রো নেয়া হলো। এক $\frac{N}{40}$ সোডিয়াম
 থায়োসালফেট দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন করা হলো। পরিষ্কার লালচে বাদামী
 বর্ণ পরিবর্তীত হয়ে ক্রমাগত ছাড়ের বর্ণ না হওয়া পর্যন্ত সোডিয়াম
 থায়োসালফেট যোগ করি।

এবার কনিজ্যাল স্ক্রো সামান্য (1ml) স্টার্চ যোগ করি। দ্রবণের বর্ণ গাঢ়
 নীল হয়।

আবার পুনরায় টাইট্রেশন শুরু করি যতক্ষণ না পর্যন্ত নীল বর্ণ দ্রবীভূত না হয়।
 কুব্রহত সোডিয়াম থায়োসালফেটের পরিমাণ হিসাব করা হলো।

O₂ এর পরিমাণ নির্ণয়ের টক

ক্রমিক নং	স্বাক্ষেপের ১ম পাট x	স্বাক্ষেপের ২য় পাট y	স্বাক্ষেপের ১ম পাট- ২য় পাট ($x-y$)	সিঙ্ক স্তর (V) ml
1	0.0	1.1	1.1	
2	1.1	2.9	1.8	1.5
3	2.9	4.5	1.6	

সিঙ্ক :

$$D.O = \frac{N \times 8 \times 1000}{V_1 - V_2} \times V$$

$$= \frac{0.025 \times 8 \times 1000}{50 - 2} \times 1.5$$

$$= 4.167 \times 1.5$$

$$= 6.24 \text{ mg/L}$$