CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

রসায়ন

নবম অধ্যায়

এসিড-ক্ষার তাত্ত্বিক

★ এসিড: যেসব পদার্থের অণুতে হাইড্রোজেন পরমাণু আছে এবং জলীয় দ্রবণে বিয়োজিত হয়ে হাইড্রোজেন আয়ন বা প্রোটন (H^+) দান করে তাকে এসিড বলে। যেমন:

HCl - হাইড্রোক্লোরিক এসিড

H_2SO_4 - সালফিউরিক এসিড

এরা জলীয় দ্রবণে নিম্নরূপে বিয়োজিত হয়:

$$HCl\,(aq) \longrightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$H_2SO_4(aq) \longrightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

★ তীব্র বা সবল এসিড: যেসব এসিড জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণরূপে (100%) বিয়োজিত হয় তাকে সবল এসিড বলে। যেমন

- HCl
- H_2SO_4

★ মৃদু বা দুর্বল এসিড: যে সবল এসিড জলীয় দ্রবণে আংশিক বিয়োজিত হয় তাকে মৃদু এসিড বলে। যেমন:

$$CH_3COOH \rightleftharpoons H^+(aq) + COOH^-(aq)$$

$$H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons 2H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

দুর্বল এসিড পানিতে আংশিক বিয়োজিত হয়, তাই উভমুখী চিহ্ন ($\rightleftharpoons$) ব্যবহার করা হয়েছে।

CamScanner

আমাদের প্রতিদিন গ্রহনকৃত খাদ্যগুলোর মধ্যে যে এসিড থাকে-

খাদ্য	– বিদ্যমান এসিড
বাদামলালেবু	– সাইট্রিক এসিড
দুধ	– ল্যাকটিক এসিড
সফট ড্রিংকস	– কার্বনিক এসিড
ভিনেগার	– ইথানয়িক এসিড
তেঁতুল	– টারটারিক এসিড
চা	– ট্যানিক এসিড

*এগুলো খুবই দুর্বল প্রকৃতির এসিড হওয়ায়, এগুলো আমাদের কারীরের কোনো ক্ষতি করেনা। অপরদিকে এ এসিডগুলো-

- আমাদের খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে।
- রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।
- আমাদের খাওয়ার রুচি বৃদ্ধি করে।

★ পেপটিক আলসার: আমাদের পাকস্থলীর দেয়াল থেকে HCl নিঃসৃত হয়। এই কাস্টিকালী এসিড পাকস্থলীতে খাদ্যকণা ভাঙতে ব্যবহৃত হয়। খাদ্য গ্রহন না করলে বা কোষ্ঠকাঠিন্য ক্ষুধার্ত অবস্থায় থাকলে নিঃসৃত HCl এসিড পাকস্থলীর দেয়ালের কোষগুলোকে ভেঙে ক্ষত সৃষ্টি করে। যখনে পেট ব্যাথা শুরু হয়। এ অবস্থাকেই পেপটিক আলসার বলে।

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Mumi

☆ লঘু এসিডের ধর্মসমূহ

☆ স্বাদ : সকল লঘু এসিড টক স্বাদযুক্ত। যেমন: তেঁতুলে থাকা টারটারিক এসিড টক স্বাদযুক্ত।

☆ ক্ষয়কারী : এসিডগুলো ক্ষয়কারী পদার্থ হিসেবে পরিচিত।

☆ লিটমাস পরীক্ষা : নীল লিটমাস পেপারকে লাল করে।

☆ ধাতব কার্বনেটের সাথে লঘু এসিড বিক্রিয়া করে CO_2 উৎপন্ন করে।

$$\underset{\text{ক্যালসিয়াম কার্বনেট}}{CaCO_3} + \underset{\substack{\text{হাইড্রোক্লোরিক}\\\text{এসিড}}}{2HCl} \longrightarrow \underset{\substack{\text{ক্যালসিয়াম}\\\text{ক্লোরাইড}}}{CaCl_2} + H_2O + \underset{\substack{\text{কার্বন-ডাই}\\\text{অক্সাইড}}}{\boxed{CO_2}}$$

উৎপন্ন CO_2 কে চুনের পানির মধ্যে চালনা করলে চুনের পানি প্রথমে ঘোলা হয়। সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটি–

$$\underset{\substack{\text{ক্যালসিয়াম}\\\text{হাইড্রোক্সাইড}\\\text{(চুনের পানি)}}}{Ca(OH)_2} + \underset{\substack{\text{মুক্তকৃত}\\\text{কার্বন-ডাই}\\\text{অক্সাইড}}}{\boxed{CO_2}} \longrightarrow \underset{\substack{\text{ক্যালসিয়াম}\\\text{কার্বনেট}}}{CaCO_3} + H_2O$$

উপরোক্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন $CaCO_3$ চুনের পানিকে ঘোলা দেখায়। এখানে অতিরিক্ত কার্বন-ডাই-অক্সাইড চালনা করা হলে সেটি আবার স্বচ্ছ হয়ে যায়।

এক্ষেত্রে, বিক্রিয়াটি –

$$\underline{CaCO_3 + H_2O} + CO_2 \longrightarrow \underset{\text{ক্যালসিয়াম-বাই-কার্বনেট}}{Ca(HCO_3)_2}$$

অদ্রবনীয় $CaCO_3$ এর সাথে CO_2 এর বিক্রিয়ায় $Ca(HCO_3)_2$ উৎপন্ন হয় এটি দ্রবনীয়, যার কারণে চুনের পানিকে স্বচ্ছ দেখায়।

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

☆ সক্রিয় ধাতুর সাথে এসিডের বিক্রিয়া:

এসিড সক্রিয় ধাতু যেমন: (K, Na, Mg ইত্যাদি) এর সাথে বিক্রিয়া করে সংশ্লিষ্ট ধাতুর লবন এবং হাইড্রোজেন গ্যাস, উৎপন্ন করে। যেমন:

$$Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2$$

ম্যাগনেশিয়াম — সালফিউরিক এসিড — ম্যাগনেশিয়াম সালফেট

☆ এসিডের সাথে ধাতব অক্সাইডের বিক্রিয়া:

এসিডের সাথে ধাতব অক্সাইড বিক্রিয়া করে লবন ও পানি, উৎপন্ন করে।

$$CaO + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$$

ক্যালসিয়াম অক্সাইড (ধাতব অক্সাইড) — হাইড্রোক্লোরিক এসিড (এসিড) — ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড (লবন) — পানি

☆ ধাতব বাইকার্বনেটের সাথে লঘু এসিডের বিক্রিয়া:

ধাতব বাইকার্বনেটের সাথে লঘু এসিডের বিক্রিয়ায় লবন, পানি এবং CO_2 উৎপন্ন হয়।

$$Ca(HCO_3)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

ক্যালসিয়াম-বাই-কার্বনেট — হাইড্রোক্লোরিক এসিড — ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড (লবন)

☆ ধাতুর হাইড্রোক্সাইডের সাথে এসিডের বিক্রিয়া:

এটি মূলত একটি প্রশমন বিক্রিয়া কারণ এখানে ক্ষারের বা ধাতুর হাইড্রোক্সাইডের সাথে বিক্রিয় করে লবন, পানি উৎপন্ন করে

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড — সোডিয়াম ক্লোরাইড — পানি

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

★ লঘু এসিড: এসিডের জলীয় দ্রবণে পানির পরিমান যদি এসিডের তুলনায় অনেক বেশি হয় তাহলে তাকে লঘু এসিড বলে।

★ গাঢ় এসিড: যে এসিডে পানির পরিমান তুলনামূলকভাবে কম থাকে তাকে গাঢ় এসিড বলে।

★ গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক এসিড: হাইড্রোজেন ক্লোরাইড গ্যাস তুলনা মূলক কম পানিতে দ্রবীভূত করলে গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক এসিড তৈরি হয়। এই গাঢ় HCl এসিডের দ্রবণের বৈশিষ্ট্য:

- যে বোতলে রাখা হয় সেই বোতলের মুখ খুললেই হালকা ধুয়াশার মতো সৃষ্টি হয়।
- তীব্র ঝাঁঝালো গন্ধ পাওয়া যায়।
- HCl এসিডের ব্যবহারের পূর্বে মুখে মাস্ক, হাতে গ্লাভস ও চোখে নিরাপদ চশমা পরা উচিত।

★ গাঢ় নাইট্রিক এসিড (HNO): অধিক নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড কে কম পরিমানের পানিতে দ্রবীভূত করে ন গাঢ় নাইট্রিক এসিড তৈরি করা হয়।

$$3\,NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$$

নাইট্রিক এসিড যে কাচের বোতলে রাখা হবে তা বাদামী বর্ণের হতে হবে। কারণ, বাদামি বর্ণের বোতলের মধ্যে আলো প্রবেশ করতে পারেনা। যদি নাইট্রিক এসিডের বোতলে আলো প্রবেশ করে তবে বোতলের মধ্যের HNO_3 ভেঙ্গে আলোর উপস্থিতিতে ভেঙ্গে যায়।

★ নাইট্রিক এসিডের বোতলের মুখ খুললে হালকা ধুয়াকার মতো সৃষ্টি হয় এবং ঝাঁঝালো গন্ধ আসে।

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Mumi

★ ক্ষারক এবং ক্ষার

★ ক্ষারক: সাধারণত ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের অক্সাইড এবং হাইড্রোক্সাইড যা এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবন ও পানি তৈরি করে তাকে ক্ষারক বলে। যেমন:

$$CaO + H_2O\ HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$$

ক্যালসিয়াম অক্সাইড — ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড

কয়েকটি ক্ষারকের উদাহরন:

- সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড ($NaOH$)
- ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড $Ca(OH)_2$
- ফেরাস হাইড্রোক্সাইড $Fe(OH)_2$
- সোডিয়াম অক্সাইড (Na_2O)

★ ক্ষার: ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের হাইড্রোক্সা যৌগ যা পানিতে দ্রবনীয় তাকে ক্ষার বলে।

কোনো যৌগের ক্ষার হওয়ার কেবল দুটি শর্ত আছে। যথা:

- যৌগটিতে হাইড্রোক্সাইড (OH^-) যৌগমূলক থাকতে হবে।
- ঐ যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হতে হবে।

উদাহরন:-

CaO = ক্ষারক

≠ ক্ষার × কারন CaO-এ (OH^-) যৌগমূলক অনুপস্থিত।

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Mumi

ক্ষারক ও ক্ষারের মধ্যে সম্পর্ক:

★ ক্ষারক = ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের অক্সাইড বা হাইড্রোক্সাইড ★

★ ক্ষার = ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের হাইড্রোক্সাইড ★ কিন্তু পানিতে দ্রবণীয়

তাই বলা যায়, সব ক্ষারকই ক্ষার কিন্তু সব ক্ষার ক্ষারক নয়।

★ লঘু ক্ষার: বেশি পানির মধ্যে কম পরিমাণ ক্ষার যোগ করে যে দ্রবণ তৈরি করা হয় তাকে লঘু ক্ষার বলে।

★ ধাতব লবণের সাথে ক্ষারের বিক্রিয়া:

★ $Al(NO_3)_3$ এর সাথে লঘু NaOH বিক্রিয়া:

$$2Al(NO_3)_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 6NaNO_3$$

অ্যালুমিনিয়াম নাইট্রেট + সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড → অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রোক্সাইড + সোডিয়াম নাইট্রেট

এ বিক্রিয়ায় $Al(OH_3)$ সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ হিসেবে টেস্ট টিউবের নিচে জমা হয় এবং $NaNO_3$ পানিতে দ্রবীভূত থাকে।

★ $Fe(NO_3)_2$ এর সাথে লঘু NaOH বিক্রিয়া:

$$Fe(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$$

ফেরাস নাইট্রেট → ফেরাস হাইড্রোক্সাইড

এ বিক্রিয়ায় সবুজ রঙের অধঃক্ষেপ হিসেবে থাকে $Fe(OH)_2$ $NaNO_3$ পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে।

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Mumi

☆ $Fe(NO_3)_3$ এর সাথে NaOH এর বিক্রিয়া:

$$Fe(NO_3)_3 + 3\,NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3\,NaNO_3$$

ফেরিক নাইট্রেট — সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড

এখানে $Fe(NO_3)_3$ এর লালচে বাদামি বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে পাত্রের তলায়। সোডিয়াম নাইট্রেট পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে।

☆ $Cu(NO_3)_2$ এর সাথে NaOH এর বিক্রিয়া:

$$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$$

কপার নাইট্রেট — সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড — কপার হাইড্রোক্সাইড

এখানে, $Cu(OH)_2$ এর হালকা নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয় এবং $NaNO_3$ পানিতে দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে।

☆ $Zn(NO_3)_2$ এর সাথে লঘু NaOH এর বিক্রিয়া:

$$Zn(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$$

জিংক হাইড্রোক্সাইড

এখানে, $Zn(OH)_2$ এর সাদা বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়।

Note: কোনো বিক্রিয়ায় কেমন বর্ণের অধঃক্ষেপ তৈরি হয়েছে মোটা মনে রাখতে হবে।

☆ ~~$NA(OH)_2$~~ KOH (পটাশিয়াম হাইড্রোক্সাইড) এর সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH) এই দুটি যৌগেই আয়ন থাকে, তবে কঠিন অবস্থায় এই আয়ন মুক্ত থাকেনা। এগুলোকে পানিতে দ্রবীভূত করলে সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয়ে মুক্ত OH^- আয়ন তৈরি হ

$$KOH(s) + \text{পানি} \longrightarrow K^+(aq) + OH^-(aq)$$

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Mumi

pH এর ধারণা

★ pH : কোনো দ্রবণে উপস্থিত হাইড্রোজেন আয়নের ঘনমাত্রার ঋণাত্মক লগারিদমকে pH বলে।

▶ কোনো জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি অম্লীয় নাকি ক্ষারীয় নাকি নিরপেক্ষ প্রকৃতি তা জানার জন্য pH ব্যবহার করা হয়।

$$pH = -\log[H^+]$$

★ $[H^+]$ দ্বারা 1 লিটার দ্রবণে কত মোল H^+ আয়ন রয়েছে সেটা বোঝানো হয়।

1 লিটার বিশুদ্ধ পানিতে H^+ এর পরিমাণ 10^{-7} মোল

∴ বিশুদ্ধ পানির pH $= -\log[H^+]$

$= -\log(10^{-7})$

$= 7.$

★ pH এর পরিমাপ

pH পরিমাপের জন্য যেসব পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়:

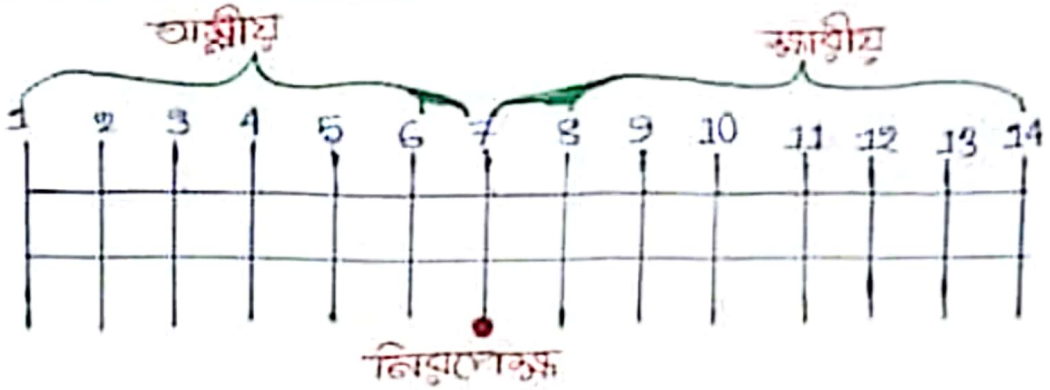
- pH স্কেল
- লিটমাস পেপার
- pH মিটার
- pH পেপার

★ ইউনিভার্সাল নির্দেশক: বিভিন্ন এসিড-ক্ষার নির্দেশকের মিশ্রণ হলো Universal Indicator. কোনো দ্রবণে কয়েক ফোঁটা ইউনিভার্সাল নির্দেশক যোগ করলে দ্রবণ যে বর্ণ ধারণ করে এই বর্ণ Universal Indicator এর বর্ণনার চার্টের সাথে মিলিয়ে pH পরিমাপ করা হয়।

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Mumi



pH	বর্ণনা	বর্ণ
0 - 3	তীব্র এসিড	লাল
3 - 7	দুর্বল এসিড	হলুদ
7	নিরপেক্ষ	সবুজ
7 - 11	দুর্বল ক্ষার	নীল
11 - 14	তীব্র ক্ষার	বেগুনি

চিত্র: Universal Indicator এ বিভিন্ন pH এর বর্ণ

* কৃষিক্ষেত্রে: মাটির pH এর মান 6.0 থেকে 8.0 এর মধ্যে হলে সবচেয়ে ভালো। এর কম হলে মাটিতে চুন প্রয়োগ করতে হবে। আর pH বেড়ে গেলে অ্যামোনিয়াম সালফেট, অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড প্রভৃতি সার প্রয়োগ করতে হবে।

* ভূকের pH 4.8 থেকে 5.5 থাকা উচিত।

অঙ্গের নাম	pH
পাকস্থলী	1
মূত্র	6
রক্ত	7.39 - 7.45
অগ্ন্যাশয় রস	8.1

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Mumi

★ লবণের বৈশিষ্ট্য:

- প্রশমন বিক্রিয়ায় লবণ উৎপন্ন হয়।
- লবণের ধনাত্মক আয়নটি ক্ষার থেকে আসে।
- ধনাত্মক আয়নকে ক্ষারীয় মূলক বলে।
- লবণের ঋণাত্মক আয়নটি এসিড থেকে আসে। যাকে অম্লীয় মূলক বলে।
- তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণের দ্রবণ নিরপেক্ষ প্রকৃতির। যথা: NaCl, Na_2SO_4 ইত্যাদি।
- তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণের জলীয় দ্রবণ অম্লীয় প্রকৃতির। যেমন: $FeCl_2$, $Zn(NO_3)_2$.
- তীব্র ক্ষার ও মৃদু এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণের দ্রবণ ক্ষারীয় প্রকৃতির। যথা: Na_2CO_3, CH_3COONa.

★ পানির খরতা:

পানিতে ক্যালসিয়াম বা ম্যাগনেসিয়াম এর ক্লোরাইড, সালফেট, কার্বনেট বা বাইকার্বনেট ইত্যাদি লবণ দ্রবীভূত থাকলে উষ্ণ পানি সাবানের সাথে সহজে ফেনা উৎপন্ন করেনা। এ ধরনের পানিকে খর পানি বলে। খরতা 2 প্রকার।

★ স্থায়ী খরতা ও অস্থায়ী খরতার মধ্যে পার্থক্য:

স্থায়ী খরতা	অস্থায়ী খরতা
▶ পানিতে Ca, Mg, Fe এর বাইকার্বনেট (HCO_3^-) লবণ থাকলে সে পানিতে স্থায়ী খরতা সৃষ্টি হয়	▶ পানিতে Ca, Mg প্রভৃতি লবণের ক্লোরাইড বা সালফেট দ্রবীভূত থাকলে অস্থায়ী খরতা সৃষ্টি হয়
▶ স্থায়ী খর পানিকে দ্রব উত্তপ্ত করলেই স্থায়ী খরতা দূরীভূত হয়	▶ বিভিন্ন বিক্রিয়ার মাধ্যমে অস্থায়ী খরতা দূর করা হয়

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Mumi

☆ পানির বিশুদ্ধতা ও বিশুদ্ধকরণ:

☆ তাপ দূষণ: গ্রীষ্মকালে পানির স্বাভাবিক তাপমাত্রা ৩০-৩৫°C হয়। কোনো কোনো সময় 40°C হতে পারে। কোনো কারণে পানির তাপমাত্রা কয়েক ডিগ্রি বেশি হলে তাকে তাপ দূষণ বলে।

☆ BOD = Biological Oxygen demand (জৈব রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা)

☆ COD = Chemical Oxygen demand (রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা)

☆ BOD ও COD এর পার্থক্য:

BOD	COD
▶ এক লিটার পানিতে উপস্থিত পচনযোগ্য জৈব দূষকগুলো ব্যাকটেরিয়ার মতো অনুজীব দ্বারা ভাঙতে যে পরিমান অক্সিজেন প্রয়োজন তাকে BOD বলে	▶ এক লিটার পানিতে উপস্থিত জৈব ও অজৈব দূষকগুলো রাসায়নিক পদার্থ দ্বারা ভাঙতে যে পরিমান অক্সিজেন প্রয়োজন তাকে উক্ত পানির COD বলে

BOD শুধু জৈব দূষকগুলো ভাঙে কিন্তু COD জৈব, অজৈব উভয়ই ভাঙতে সাহায্য করে। তাই কোনো পানির COD এর মান BOD অপেক্ষা বেশি হয়।

☆ ক্লোরিনেশন: পানিতে ব্লিচিং পাউডার যোগ করে উৎপন্ন ক্লোরিন জারিত করার মাধ্যমে জীবাণু ধ্বংস করার পদ্ধতিকে পানির ক্লোরিনেশন বলে।

☆ এছাড়াও পানির বিশুদ্ধকরণ প্রক্রিয়াগুলো হলো:

- ফুটানো: পানিকে ১৫-২০ মিনিট ফুটিয়ে জীবাণুমুক্ত করা।
- ফিটানো: ফিটকিরি ($K_2SO_4 . Al_2(SO_4)_3 . 24H_2O$) মিশানো।
- ছাঁকন

সমাপ্ত