QUICKY LEARN

CS CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

রসায়ন

নবম অধ্যায়

এসিড-ক্ষার সমতা

★ 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 সকল 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
কমলালেবু	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 শরীরের 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 শক্তিশালী এসিড পাকস্থলীতে খাদ্যকণা ভাঙতে ব্যবহৃত হয়। খাদ্য গ্রহন না করলে বা বেশিক্ষন ক্ষুধার্ত অবস্থায় থাকলে নিঃসৃত HCl এসিড পাকস্থলীর দেয়ালের কোষগুলোকে ভেঙে ক্ষত সৃষ্টি করে। ফলে পেট ব্যাথা শুরু হয়। এ অবস্থাকেই পেপটিক আলসার বলে।

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

☆ 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।

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

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

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

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

এক্ষেত্রে, বিক্রিয়াটি –

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

অদ্রবণীয় $CaCO_3$ এর সাথে CO_2 এর বিক্রিয়ায় $Ca(HCO_3)_2$ উৎপন্ন হয় এটি দ্রবণীয়, 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 লবণ 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 লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

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

ক্যালসিয়াম অক্সাইড (ধাতব অক্সাইড), হাইড্রোক্লোরিক এসিড (এসিড), ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড (লবণ), পানি

★ ধাতব বাইকার্বনেটের সাথে লঘু এসিডের বিক্রিয়া:

ধাতব বাইকার্বনেটের সাথে লঘু এসিডের বিক্রিয়ায় লবণ, 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 (লবণ)

★ ধাতুর হাইড্রোক্সাইডের সাথে এসিডের বিক্রিয়া:

এটি মূলত একটি প্রশমন বিক্রিয়া কারণ এখানে ক্ষারের বা ধাতুর হাইড্রোক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ, 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 পরিমাণ যদি এসিডের তুলনায় অনেক বেশি হয় তাহলে তাকে লঘু এসিড বলে।

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

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

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

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

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

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 কুয়াশার মতো সৃষ্টি হয় এবং ঝাঁঝালো গন্ধ আসে।

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

★ 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:

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

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[ইড] 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 × কারণ CaO-এ (OH^-) যৌগমূলক অনুপস্থিত।

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

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:

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

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

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

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

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

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

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 কোন বর্ণের অধঃক্ষেপ তৈরি হচ্ছে সেটা 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

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

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

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:

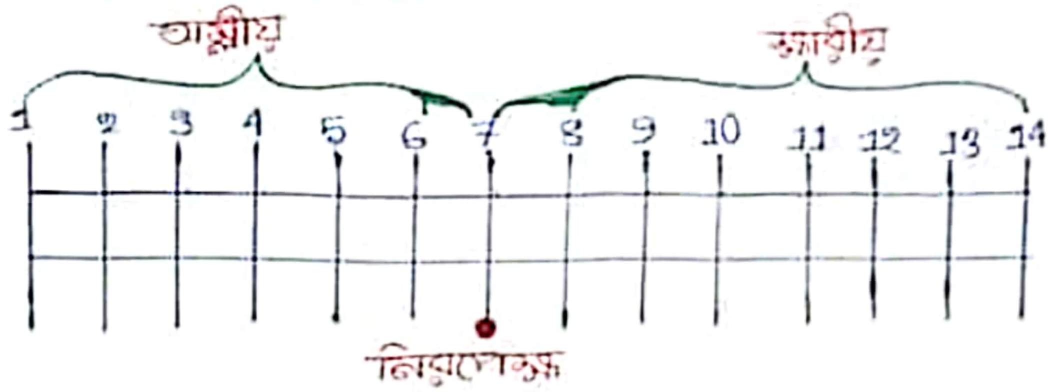
- pH স্কেল
- লিটমাস পেপার
- pH মিটার
- pH পেপার

★ 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 কালার চার্টের সাথে মিলিয়ে pH পরিমাপ করা হয় ।

CamScanner

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Murni



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 ফসফেট প্রভৃতি সার প্রয়োগ করতে হবে।

☆ ত্বকের pH 4.8 থেকে 5.5 থাকা উচিত।

অঙ্গের নাম	pH
পাকস্থলী	1
মূত্র	6
রক্ত	7.43 - 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 ম্যাগনেশিয়াম এর ক্লোরাইড, সালফেট, কার্বনেট বা বাইকার্বনেট ইত্যাদি লবণ দ্রবীভূত থাকলে উক্ত 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 ক্ষরতা খরতা দূর করা হয়

#Note_Sharing_Campaign

Name: Fahmida Akter Munni

★ 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 দূষককে ব্যাকটেরিয়ার মতো অণুজীব দ্বারা ভাঙতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তাকে BOD বলে	▶ এক লিটার পানিতে উপস্থিত জৈব ও অজৈব দূষককে রাসায়নিক পদার্থ দ্বারা ভাঙতে যে পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন তাকে উক্ত পানির COD বলে

BOD শুধু জৈব দূষককে 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।
- থিতানো: ফিটকিরি ($K_2SO_4 . Al_2(SO_4)_3 . 24H_2O$) মিশানো।
- ছাঁকন

সমাপ্ত

CS CamScanner

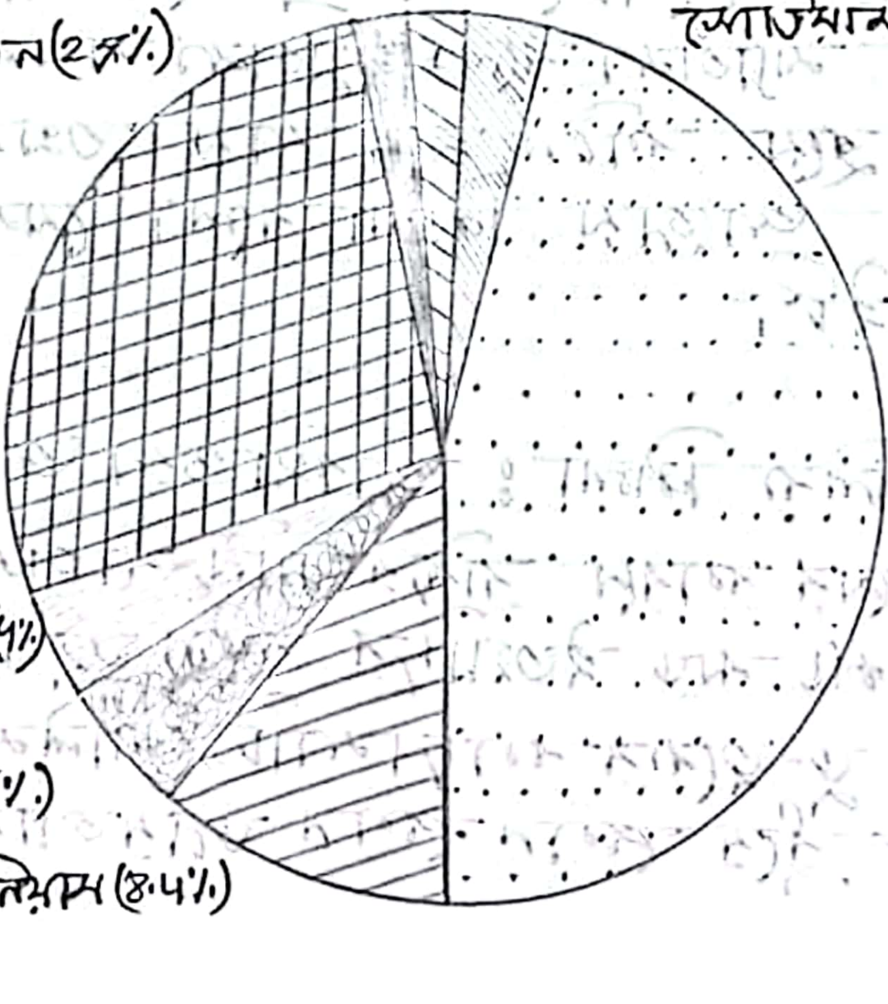
দশম অধ্যায়

খনিজ সম্পদ: ধাতু-অধাতু

10.1 → খনিজ সম্পদ (Mineral Resources)

সংজ্ঞা: মাটির উপরিভাগে বা অভ্যন্তরে যে সকল পদার্থ থেকে আমরা আমাদের প্রয়োজনীয় দ্রব্যাদি যেমন: ধাতু-অধাতু ইত্যাদি পেয়ে থাকি তাদেরকে খনিজ বলা হয়। যে অঞ্চল থেকে খনিজ পাওয়া যায় তাকে খনি বলে।

বাংলাদেশ ⟶ প্রাকৃতিক গ্যাস।
মধ্যপ্রাচ্য ⟶ পেট্রোলিয়াম
দক্ষিণ আফ্রিকা ⟶ সোনা ও হীরা।



10.1.2 → শিলা (Rocks)

সংজ্ঞা: বিভিন্ন খনিজ পদার্থ মিশ্রিত হয়ে কিছু কাঠিন্য বস্তু তৈরি হয়। শিলা যেভাবে তৈরি হয়েছে তার উপর ভিত্তি করে শিলা ৩ প্রকার। যথা:

① আগ্নেয় শিলা

② পাললিক শিলা

③ রূপান্তরিত শিলা

① আগ্নেয় শিলা: আগ্নেয়গিরি থেকে তরল পদার্থ পাথরের যে নিঃসরণ বের হয় তাকে ম্যাগমা বলে। ম্যাগমা যখন ঠাণ্ডা হয়ে কঠিন হয়ে যায় তখন তাকে আগ্নেয় শিলা বলে। যেমন: গ্রানাইট।

② পাললিক শিলা: আবহাওয়া ও জলবায়ু পরিবর্তনের কারণে বৃষ্টির পানি, বাতাস, কুয়াশা, ঝড় ইত্যাদির ফলে সৃষ্টি মাটির ভূ-ত্বকের কাদামাটি, বালিমাটি ইত্যাদি ধুয়ে কোন কোন জায়গায়

পানি আকারে জমা হয়, তারপর জমে থাকা কণাগুলো বিভিন্ন স্তরে আবৃত হয়ে যে শিলা গঠন করে তাকে পাললিক শিলা বলে। যেমন: বেলেপাথর।

৩ রূপান্তরিত শিলা: আগ্নেয় শিলা, পাললিক শিলা বিভিন্ন তাপ ও চাপে বিযুক্ত হয়ে / পরিবর্তিত হয়ে যে শিলা তৈরি হয় তাকে রূপান্তরিত শিলা বলে। যেমন: কয়লা।

10.1.3 → খনিজ ও আকরিক (Minerals and Ores)

আকরিক: যে সকল খনিজ থেকে সহজ উপায়ে লাভজনক ভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা যায় তাদেরকে আকরিক বলে। যেমন: গ্যালেনা (PbS) থেকে লাভজনক ভাবে Pb / লেড সংগ্রহ করা যায় বলে একে লেড ধাতুর আকরিক বলে।

লেড ধাতু → আকরিক → গ্যালেনা (PbS)
অ্যালুমিনিয়াম → আকরিক → বক্সাইট ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$)
আয়রন → খনিজ → আয়রন কার্বনাইড / আয়রন পাইরাইটিস (FeS_2)

CS CamScanner

10.2 → ধাতু নিষ্কাশন (Metal Extraction)

সংজ্ঞা : যে পদ্ধতিতে আকরিক থেকে ধাতু অবমুক্ত / সংগ্রহ করা হয় তাকে ধাতু নিষ্কাশন বলে।

অসক্রিয় ধাতু সমূহ সাধারণত বিশুদ্ধ রূপে পাওয়া যায়। তবে কম সক্রিয় বা বেশী সক্রিয় ধাতুকে অক্সাইড, ক্লোরাইড, নাইট্রাইট, কার্বনেট, বাই কার্বোনেট ও অন্যান্য যৌগ হিসাবে পাওয়া যায়।

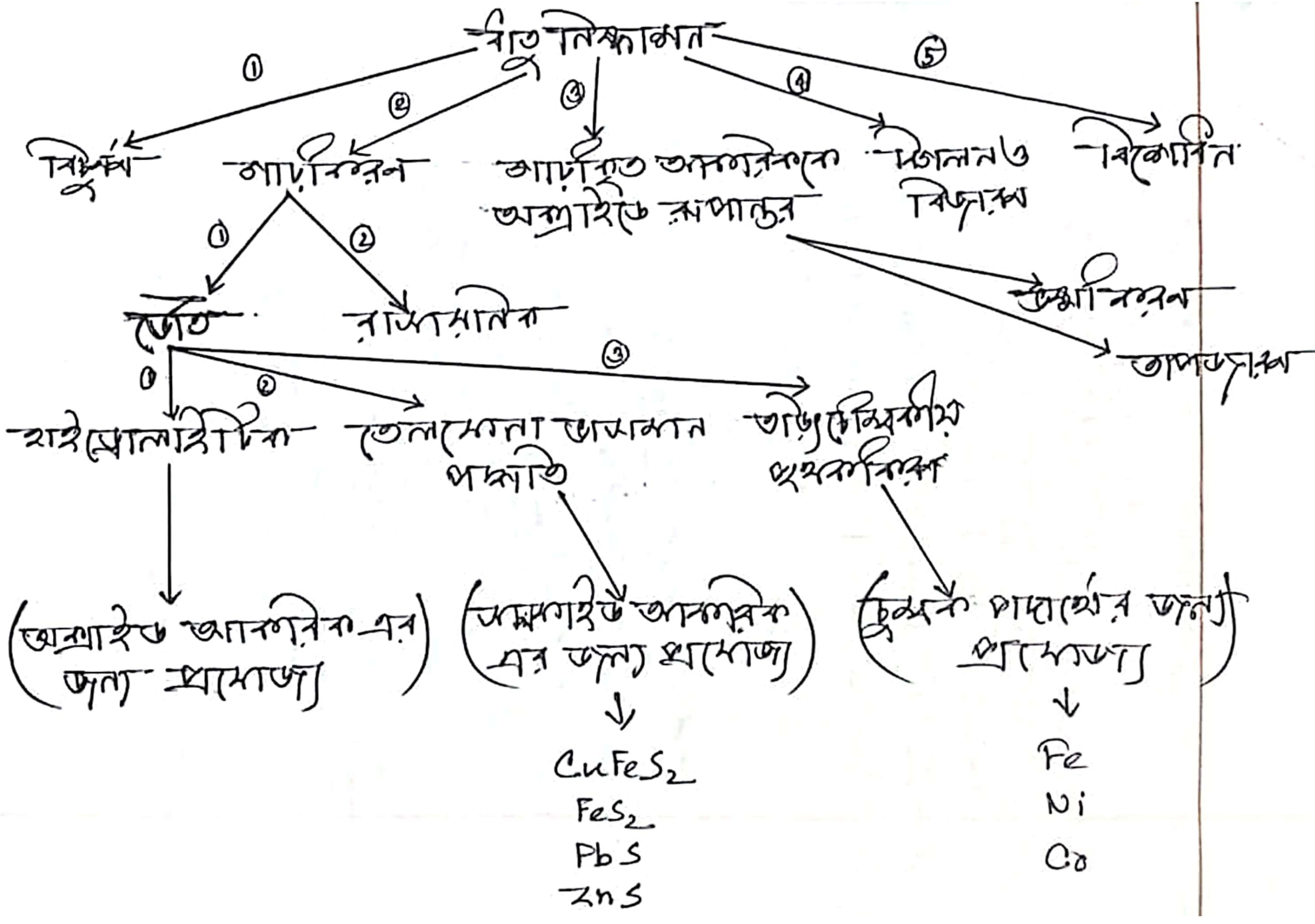
সক্রিয় ধাতু সমূহকে বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় বিশুদ্ধ / নিষ্কাশন করা হয়।

৩ ভাবে করা যায় :

① তড়িৎ বিশ্লেষণ (অত্যন্ত কার্যকারী বিশ্লেষণ)

② কার্বন বিজারণ (কার্বন অপেক্ষা কম সক্রিয় ধাতু)

③ স্ব-বিজারণ



ধাতু নিষ্কাশন
① চূর্ণন
② আকরিক গাঢ়ীকরণ
③ গাঢ়ীকৃত আকরিককে অক্সাইডে রূপান্তর
④ গলন ও বিজারণ
⑤ বিশোধন
① ভৌত
② রাসায়নিক
ভস্মীকরণ
তাপজারণ
① হাইড্রোলাইটিক
② তেলফেনা ভাসমান পদ্ধতি
③ তড়িৎচৌম্বকীয় পৃথকীকরণ
(অক্সাইড আকরিক এর জন্য প্রযোজ্য)
(সালফাইড আকরিক এর জন্য প্রযোজ্য)
(চুম্বক পদার্থের জন্য প্রযোজ্য)
CuFeS2
FeS2
PbS
ZnS
Fe
Ni
Co

: ধাতু নিষ্কাশনের ধাপসমূহ:

(i) আকরিককে চূর্ণ বিচূর্ণ করা:

খনি হতে প্রাপ্ত আকরিককে বড় অংশকে জো ক্রাশার এর মাধ্যমে দিয়ে প্রথমে ছোট টুকরাতে এবং পরবর্তীতে বল ক্রাশারের সাহায্যে ছোট টুকরাকে মিহি দানা/পাউডারে রূপান্তর করা হয়।

(ii) আকরিক ঘনীকরণ:

আকরিকের সাথে মিশ্রিত খনিজ মলকে যথাসম্ভব অপসারণ করে কাঙ্ক্ষিত ধাতব যৌগের ঘনত্ব বৃদ্ধি করার প্রক্রিয়াকে আকরিক ঘনীকরণ বলে।

খনিজমল: আকরিকে/খনিজে কাঙ্ক্ষিত ধাতব যৌগের সাথে যে অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকে তাকে খনিজ মল বলে।

রাসায়নিক ঘনীকরণ:

আকরিক ঘনীকরণের জন্য ৩টি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়:

① হাইড্রোলিক পদ্ধতি – [অক্সাইড আকরিক]
② তেল ফেনা ভাসমান পদ্ধতি [সালফাইড আকরিক]
③ চৌম্বক পৃথকীকরণ [চৌম্বক পদার্থ]
④ রাসায়নিক পদ্ধতি।

① হাইড্রোলিক পদ্ধতি:
এ পদ্ধতিতে একটি কম্পমান ঢালু খাঁজকাটা টেবিলের উপরে আকরিককে ঢালা হয় এবং এর সাথে পানি প্রবাহিত করা হয়। ফলে অক্সাইড আকরিকের সাথে মিশ্রিত অন্যান্য অপদ্রব্যগুলো [যা আকরিকের চেয়ে হালকা] চলে যায় এবং আকরিক টেবিলে পড়ে থাকে।

এভাবে খনিজ মলগুলো সরানোর পর আকরিক ঘনীভূত হয়।

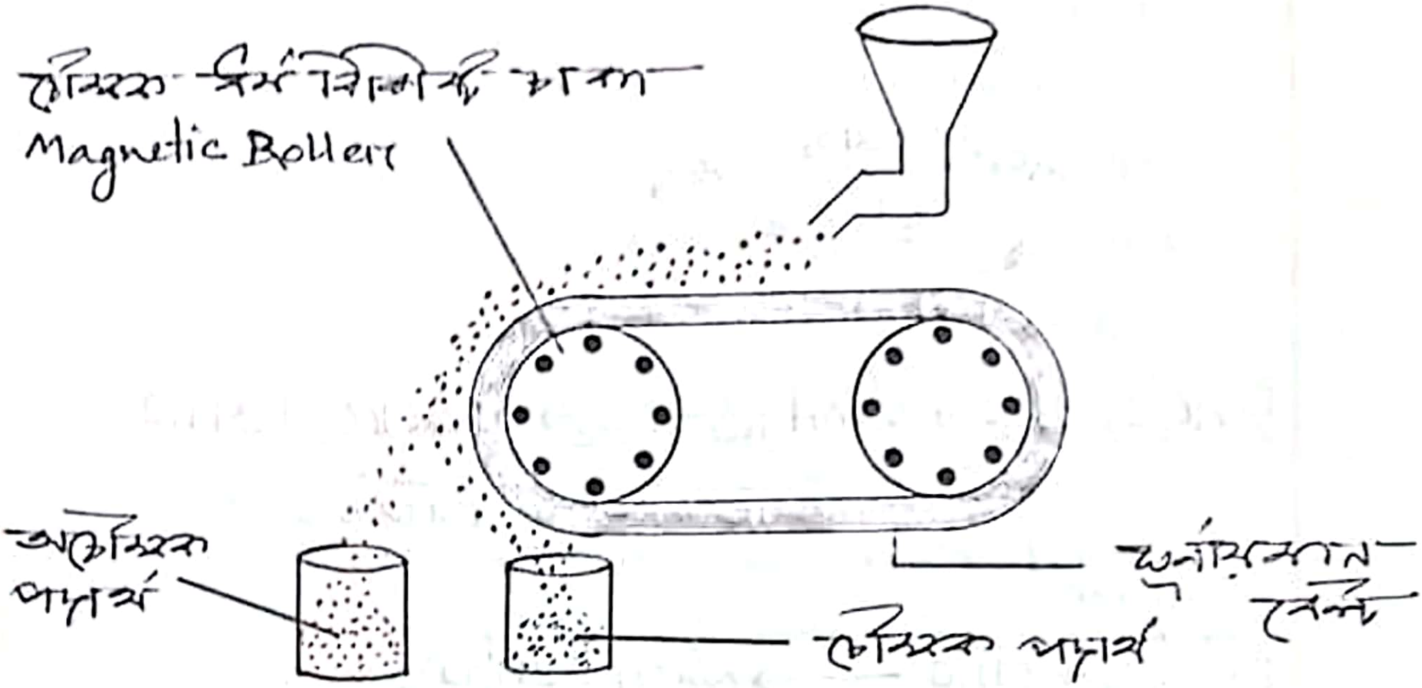
(ii) তেল ফেনা ভাসমান পদ্ধতি:

সালফাইড আকরিকের জন্য এ পদ্ধতি প্রযোজ্য। $CuFeS_2$, FeS_2, ZnS, PbS ইত্যাদি আকরিক থেকে ধাতু আহরিত করা যায়। একটি বড় ট্যাংকে আকরিক নিয়ে এর মধ্যে পানি দেওয়া হয়। তারপর অল্প অল্প করে তেল (যেমন: পাইন তেল, ইউক্যালিপটাস তেল) যোগ করা হয়। এর সাথে ফেনা উৎপাদনকারী পদার্থ যেমন: পটাশিয়াম জ্যানথেট যোগ করে সজোরে বাতাস চালনা করা হয়। ফলে হালকা সালফাইড আকরিকগুলো ফেনা সহ ভেসে ওঠে। অবশিষ্ট মল পাত্রের তলায় পড়ে থাকে। সালফাইড আকরিকগুলো ফেনাসহ পৃথক করে নেওয়া হয়।

(iii) তড়িৎচৌম্বকীয় পৃথকীকরণ:

পৃথিবীতে তিনটি চৌম্বকীয় পদার্থ Cu, Fe, Ni এই পদ্ধতিতে পৃথক করা হয়। এই পদ্ধতিতে চূর্ণিত আকরিককে একটি ঘূর্ণায়মান

বেল্টের উপর দিয়ে চালনা করা হয়। বেল্টটি দুটি ধাতব চাকার সাহায্যে ঘোরে যার একটি চৌম্বকীয়/চুম্বক দ্বারা তৈরি। এই চুম্বক দ্বারা আকর্ষিত হয়ে খনিজমলযুক্ত আকরিকের চৌম্বক অংশটি চুম্বক ধর্মবিশিষ্ট চাকার নিচে এবং কাছে স্তূপ আকারে জমা হয়। অন্যদিকে অচৌম্বক অংশটি একটু দূরে জমা হয়। ফলে আকরিক থেকে খনিজ মল পৃথক হয়ে যায়। ক্রোমাইট - $FeO \cdot Cr_2O_3$ এবং রুটাইল - TiO_2 এর মতো চৌম্বকধর্ম বিশিষ্ট আকরিক থেকে খনিজমল পৃথক করার জন্য চুম্বকীয় পৃথকীকরণ প্রয়োগ করা হয়।



(ঘ) রাসায়নিক পদ্ধতি : [রাসায়নিক ঘনীকরণ]

যে সকল ক্ষেত্রে কোন পদার্থ আকরিক বা খনিজ মলের যে কোন একটির সাথে বিক্রিয়া করে কিন্তু অন্যগুলোর সাথে করেনা, সেক্ষেত্রে এ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। আকরিকের বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে এ পদ্ধতিটি প্রযোজ্য। এক্ষেত্রে আকরিকের কাঙ্ক্ষিত উপাদানকে একটি নির্দিষ্ট দ্রাবকের মধ্যে দ্রবীভূত করা হয়। অতঃপর উক্ত দ্রবণকে ছেঁকে নিয়ে খনিজ মলকে পৃথক করা হয়। বক্সাইট ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) এর ক্ষেত্রে এটি প্রযোজ্য।

CamScanner

TiO_2 SiO_2 FeO_3

$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$

FeO

i) $Al_2O_3 \cdot 2H_2O + NaOH \xrightarrow{1500-2000^{\circ}C} 2NaAlO_2 + 3H_2O$

সোডিয়াম অ্যালুমিনেট

গরম

ii) $NaAlO_2 + 2H_2O \longrightarrow NaOH + Al(OH)_3 \downarrow$

iii) $2Al(OH)_3 \xrightarrow[1100^{\circ}C]{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$

(iii) অক্সাইডে রূপান্তর:

ভস্মীকরণ: যে প্রণালীতে বায়ুর অনুপস্থিতিতে আকরিককে এমন ভাবে উত্তপ্ত করা হয় যেন এটি গলে না অথচ আকরিকের উদ্বায়ী জৈব পদার্থগুলো দূর হয়ে যায় তাকে ভস্মীকরণ বলে। এর ফলে আর্দ্র আকরিক অনার্দ্র হয়। হাইড্রোক্সাইড অক্সাইডে এবং কার্বনেট তাই অক্সাইডে রূপান্তরিত হয়।

$$Fe_2O_3 \cdot nH_2O \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + nH_2O(g)\uparrow$$

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O(g)\uparrow$$

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2(g)\uparrow$$

তাপজারণঃ কোন আকরিককে উহার গলনাঙ্কের নিম্ন তাপমাত্রায় অক্সিজেন দ্বারা জারিত করা হয় তাকে তাপজারণ বলে। সালফাইড আকরিকের জন্য তাপজারণ আবশ্যক।

$$2PbS + 3O_2 = 2PbO + 2SO_2$$

$$2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2$$

(১৮) ধাতুর অক্সাইড হতে ধাতু নিষ্কাশন:
[বিগলন ও বিজারণ]

আকরিককে ভস্মীকরণ এবং তাপজারণের মাধ্যমে যে ধাতব অক্সাইড পাওয়া যায় তাদেরকে বিজারিত করলে ধাতু পাওয়া যায়। কয়েকটি পদ্ধতিতে এ কাজ করা যায়। যথা:

(i) তড়িৎ বিশ্লেষণ (অধিক সক্রিয় ধাতুর জন্য প্রযোজ্য)

(ii) কার্বন বিজারণ (কার্বন এর চেয়ে কম সক্রিয় ধাতুর জন্য প্রযোজ্য)

(iii) স্ব বিজারণ (কম সক্রিয় ধাতুর জন্য প্রযোজ্য)

CS CamScanner

বিগালক: আকরিক হতে অনুদ্বায়ী খনিজ মলকে দূর করার জন্য উহার সঙ্গে খনিজ মলের বিপরীত ধর্মী যে পদার্থ মিশ্রিত করা হয় এবং ঐ মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে অপেক্ষাকৃত নিম্ন তাপমাত্রায় উক্ত পদার্থ দ্বারা অনুদ্বায়ী খনিজ মলকে গলনশীল নতুন যৌগে পরিণত করা হয় তাকে বিগালক (Flux) বলে।

খনিজ মল + বিগালক = ধাতুমল

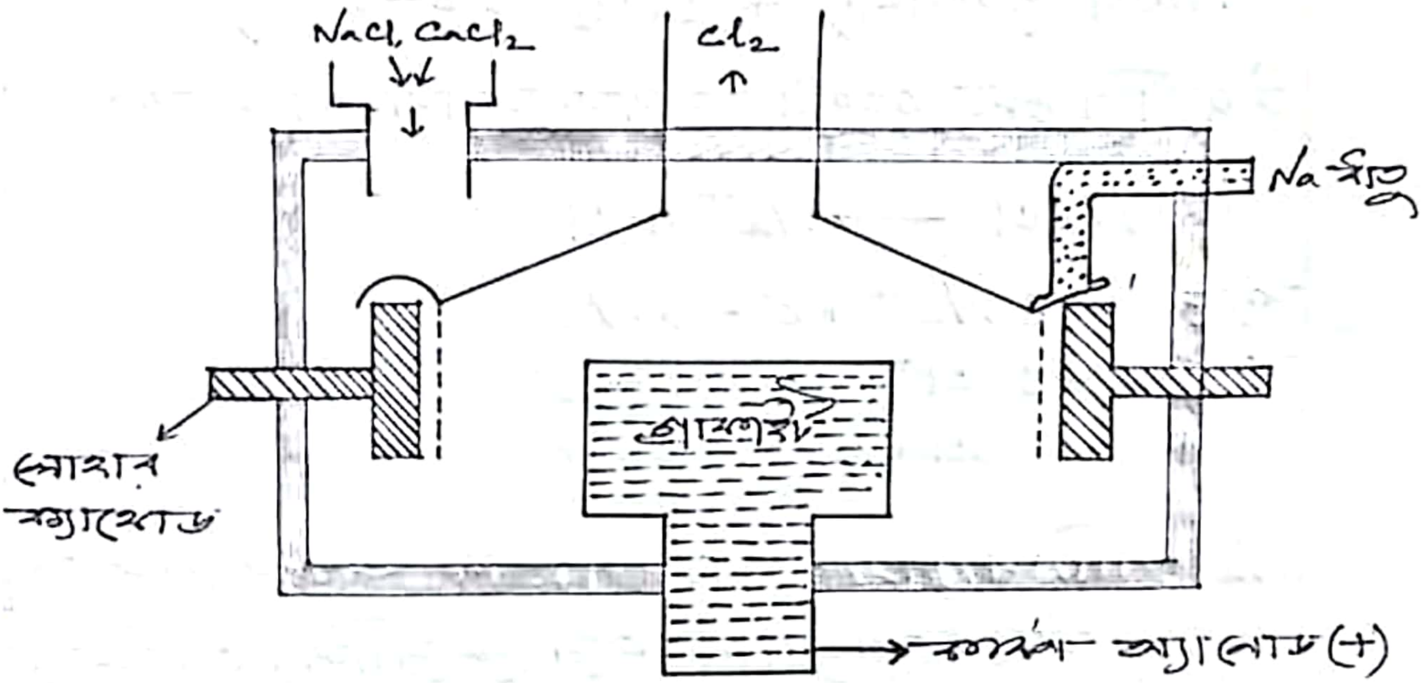
বিগালক তিন প্রকার। যথা:

i) অম্লীয় বিগালক (SiO_2)
ii) ক্ষারীয় বিগালক (CaO, MgO)
iii) নিরপেক্ষ বিগালক - ফ্লুরস্পার (CaF_2)

ধাতুমল (Slag): নিষ্কাশনের সময় আকরিকের অপদ্রব্যগুলো বিগালকের সাথে সংযুক্ত হয়ে নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট যে পদার্থ উৎপন্ন করে তাকে ধাতুমল বলে।

ঃ Na (সোডিয়াম) ধাতু নিষ্কাশন ঃ

Down's Method
[J.C. Down]



গঠন পদ্ধতি ঃ একটি লৌহ নির্মিত ট্যাঙ্কে Na ধাতু নিষ্কাশন করা হয়। এর তলদেশ থেকে একটি প্রকাণ্ড গ্রাফাইট দন্ড প্রবেশ করানো হয় যা অ্যানোড হিসাবে কাজ করে। অ্যানোডকে ঘিরে একটি লোহার তৈরি বলয় থাকে। যা ক্যাথোড হিসাবে কাজ করে। অ্যানোড ও ক্যাথোডের মাঝে তারজালি দেওয়া থাকে যেন ক্যাথোডে উৎপন্ন সোডিয়াম অ্যানোডে যেতে না পারে। অ্যানোডের উপর একটি অবতল আকৃতির ঢাকনা থাকে। এটি দিয়ে Cl_2 গ্যাস নির্গত হয়। ক্যাথোডের সাথে যুক্ত নল দিয়ে Na সংগৃহীত হয়

CamScanner

কার্যপদ্ধতি: NaCl এর গলনাঙ্ক 801°C, যা অর্জন করা ব্যয়বহুল। এ কারণে তা কমানোর জন্য NaCl এর সাথে $CaCl_2$ মিশ্রিত করা হয়।

$$NaCl\,(40\text{-}42\%) + CaCl_2\,(58\text{-}60\%)$$

উক্ত মিশ্রণ 600°C তাপমাত্রায় গলে যায়।

$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

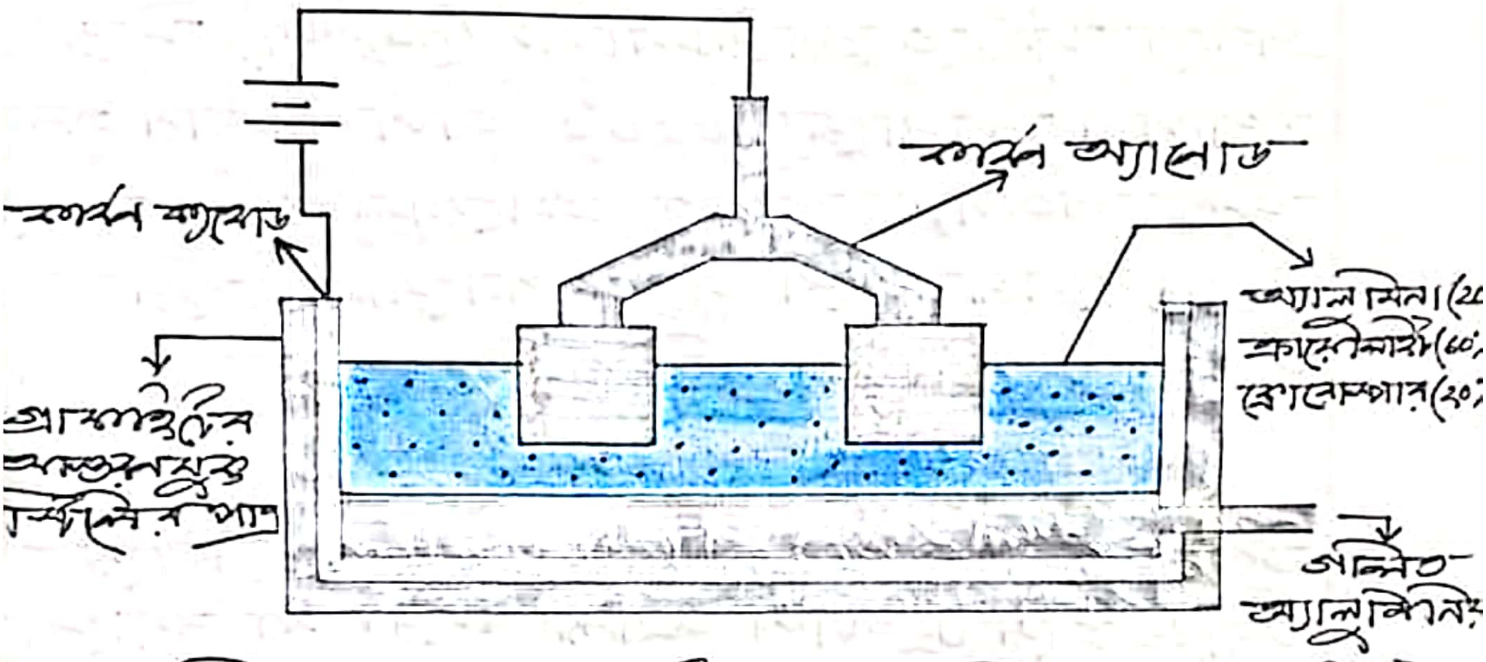
ক্যাথোডে: $Na^+ + e^- \longrightarrow Na$

অ্যানোডে: $Cl^- \longrightarrow Cl + e^-$

$$Cl + Cl \longrightarrow Cl_2 \uparrow$$

Na পানির চেয়ে হালকা। এর আপেক্ষিক গুরুত্ব 0.97। একে সংগ্রহ করে কেরোসিনের নিচে সংরক্ষণ করা হয়।

: Al (অ্যালুমিনিয়াম) ধাতু নিষ্কাশন :



আকরিক: Al এর প্রধান আকরিক বক্সাইট ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$)। প্রথমে উত্তাপে পানি বিয়োজিত করে একে Al_2O_3 এ রূপান্তর করা হয়।

$$Al_2O_3 \cdot 2H_2O \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 2H_2O\,(g)$$

অ্যালুমিনা (Al_2O_3) এর গলনাঙ্ক 2050°C। যা উত্তপ্ত করা ব্যয়বহুল। তাই এর সাথে ক্রায়োলাইট (Na_3AlF_6) [সোডিয়াম হেক্সাফ্লোরো অ্যালুমিনেট] যোগ করা হয় যার গলনাঙ্ক 1000°C। উভয় মিশ্রণ 800°C – 1000°C এ গলানো যায়।

কোষ পদ্ধতি: একটি ইস্পাতের ট্যাংকের ভেতর তলা গ্রাফাইট দ্বারা আবৃত থাকে, আবার কয়েকটি গ্রাফাইট দন্ডকে আনুভূমিকভাবে

এমনভাবে বসিয়ে দেওয়া হয় যেন এটি তড়িৎ বিশ্লেষ্যের উপরিতল হতে আংশিক ডুবে থাকে। এটি অ্যানোড হিসেবে কাজ করে।

প্রথমে চুল্লিতে ক্রায়োলাইট (Na_3AlF_6) দিয়ে উত্তাপের সাহায্যে 1000°C তাপমাত্রায় গলানো হয়। অতঃপর গলিত ক্রায়োলাইটের সাথে Al_2O_3 যোগ করা হয়। ক্রায়োলাইটের অনুঘটকে এখানে Al_2O_3 বিয়োজিত হয়।

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\Delta} 4Al^{3+} + 6O^{2-}$$

উৎপন্ন O_2^{2-} আয়ন অ্যানোডের কাছে গিয়ে জারিত হয়ে O_2 গ্যাস সৃষ্টি করে। যা অ্যানোডের কার্বনের সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 এবং CO উৎপন্ন করে। এক্ষেত্রে উপর থেকে কিছু কার্বন গুঁড়া দিয়ে দেওয়া হয় যেন এই (CO_2, CO) production কে minimize করা যায়।

অ্যানোডে বিক্রিয়া: $6O^{2-} \rightarrow 3O_2 + 12e^-$

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

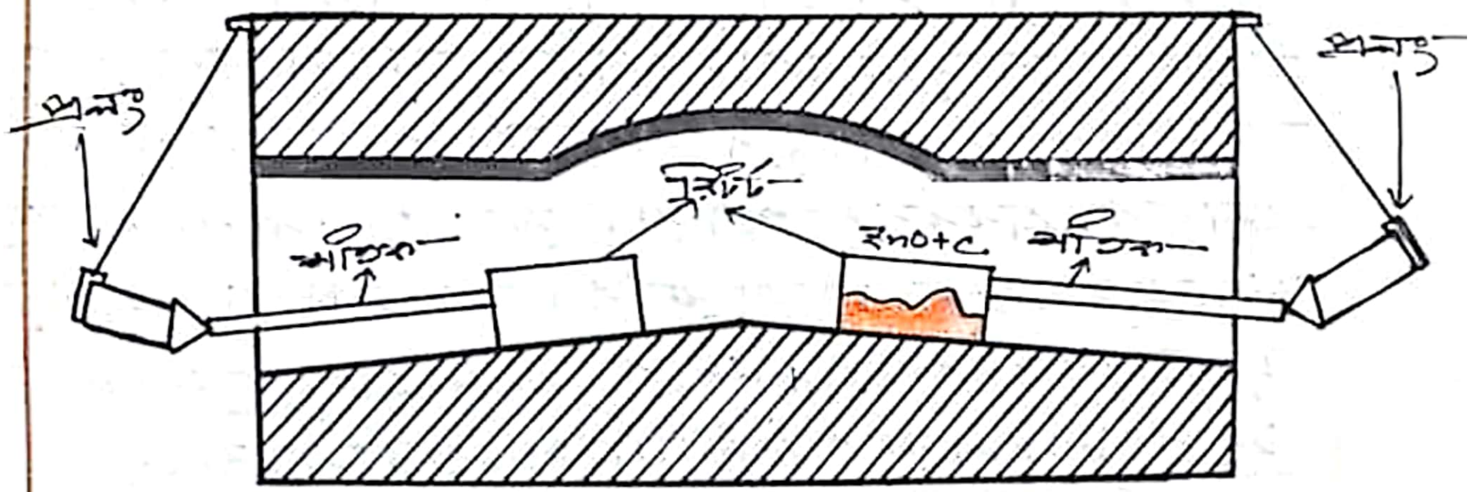
$$CO_2 + C \rightarrow 2CO$$

ক্যাথোডে বিক্রিয়া: $4Al^{3+} + 12e^- \rightarrow 4Al$

উৎপন্ন Al বিগলিত অবস্থায় ভারী বলে নিচে জমতে থাকে এবং প্লাগ খুলে এটি সংগ্রহ করা হয়।

CamScanner

: Zn (দস্তা) ধাতু নিষ্কাশন :



আকরিক : Zn এর প্রধান দুটি আকরিক :-
(i) জিঙ্ক ব্লেন্ড (ZnS) (ii) ক্যালামাইন ($ZnCO_3$)

আকরিক ঘনীকরণ : আকরিককে রিভারবেরেটরি চুল্লিতে নিয়ে বাতাসের অক্সিজেনের উপস্থিতিতে ৯০০°C তাপমাত্রায় তাপজারিত করা হয়। ফলে আকরিক তাপজারিত হয়ে ZnO এবং SO_2 এ পরিণত হয়।

$$3O_2 + 2ZnS \xrightarrow{900^\circ C} 2ZnO + 2SO_2(g)\uparrow$$

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} ZnO + CO_2\uparrow(g)$$

বিজারণ ও বিগলন : তাপজারিত ZnO কে কোক চূর্ণের সাথে মিশ্রিত করে এক গুচ্ছ করা, একটি সিলিকার আকৃতির রিটর্টে রাখা হয়।

$$ZnO + C \longrightarrow Zn(g) + CO(g)\uparrow$$

এই রিটর্টের ভিতরেরটা অগ্নিসহায়ক মৃত্তিকার তৈরি। এর খোলা মুখে মাটির তৈরি গ্রাহক নল জুড়ে দেওয়া হয়। একে ঘনীভবক বলে। কারণ Zn বাষ্পের জন্য এটি ঘনীভবক হিসেবে কাজ করে। গ্রাহক নলের মুখে লাগানো লোহার তৈরি প্রলম্ব বা প্রলম্বিকা থাকে। যে কিছু বাষ্প ঘনীভবকে ঘনীভূত হয় না. তাকে Zn ধূলি আকারে প্রলম্বকে জমা করা হয়। এখানে ZnO এবং কোক চূর্ণের মিশ্রণকে ক্রমান্বয়ে তাপের সাহায্যে 24 ঘণ্টা ধরে 1350°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়। ফলে ZnO, C দ্বারা বিজারিত হয়ে Zn বাষ্প এবং CO এ পরিণত হয়. এখানে উৎপন্ন Zn বাষ্পকে ঘনীভবকের মধ্যে দিয়ে তরল Zn এ রূপান্তর করা হয় এবং এভাবে প্রাপ্ত Zn 97-98% বিশুদ্ধ থাকে Zn স্পেল্টার ব

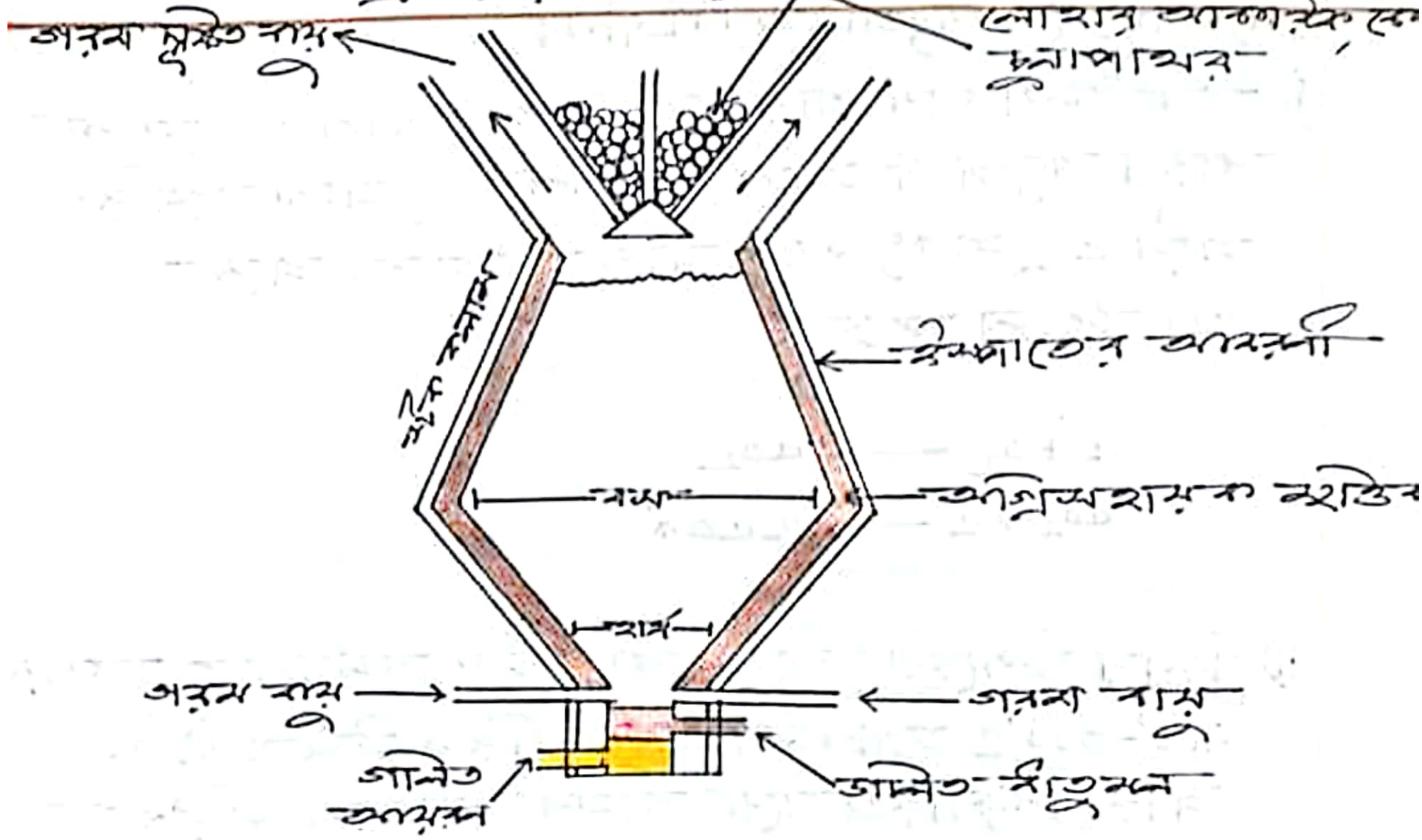
তড়িৎ বিশোধন: অ্যানোডে Zn স্পেল্টার/ অবিশুদ্ধ Zn এবং ক্যাথোডে বিশুদ্ধ Zn ধাতু নেওয়া হয়। তড়িৎ বিশ্লেষ্য হিসাবে $ZnSO_4$ নেওয়া হয়।

অ্যানোডে বিক্রিয়া: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ [জারণ]

ক্যাথোডে বিক্রিয়া: $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ [বিজারণ]

এভাবে অ্যানোড হতে বিশুদ্ধ Zn ক্যাথোডে জমা হয়।

: ফি- ধাতু নিষ্কাশন :



আকরিকের নাম : i) ম্যাগনেটাইট (Fe_3O_4)
ii) হেমাটাইট (Fe_2O_3)
iii) লিমোনাইট ($Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$)

বিচূর্ণন : আকরিককে চূর্ণ বিচূর্ণ করে তড়িৎ চৌম্বকীয় পৃথকীকরণের সাহায্যে আকরিক ঘনীভবন করা হয়।

বিজারণ ও বিগলন : Fe এর বিজারণ প্রক্রিয়া প্রায় অতিকায় ৩০মি দীর্ঘ বাত্যা চুল্লি / Blast furonace এ করা হয়। চুল্লির মাথা ও কোন নামক ব্যবস্থার সাহায্যে আকরিক : কোক : চুনাপাথর = 8:2:1 অনুপাতে দেওয়া হয়। নিচের দিকে টুইয়ের এর সাহায্যে গরম বাতাস চালনা করা হয় যা চুল্লিতে প্রচুর উত্তাপের সৃষ্টি করে। চুল্লির বিভিন্ন অংশে বিভিন্ন তাপমাত্রায় আকরিক, কোক ও CO দ্বারা বিজারিত হয়।

ব্লাস্ট ফার্নেসে সংঘটিত বিক্রিয়া:

i) বস প্রকোষ্ঠে প্রায় 1500°C তাপমাত্রায় কোক বায়ুর সংস্পর্শে এসে কার্বন O_2 দ্বারা জারিত হয়ে CO_2 এবং পরে C দ্বারা বিজারিত হয়ে CO উৎপন্ন করে।

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$
$$CO_2 + C \longrightarrow 2CO\uparrow$$

ii) চুল্লীর উপরের অংশে বা স্ট্যাক অঞ্চল প্রকোষ্ঠে 400°-900°C তাপমাত্রায় আকরিক উর্ধ্বগামী CO দ্বারা বিজারিত হয়ে স্পঞ্জ লোহায় পরিণত হয়।

$$Fe_3O_4 + 4CO \longrightarrow 3Fe + 4CO_2\uparrow$$
$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2\uparrow$$

iii) বসের অন্যান্য অংশে 600°-1000°C তাপমাত্রায় $CaCO_3$ বিয়োজিত হয়ে CaO এবং CO_2 উৎপন্ন করে।

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2\uparrow (g)$$

যেহেতু আকরিকের সাথে বালি মিশ্রিত থাকে তাই এই CaO, SiO_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম সিলিকেট / ধাতুমল উৎপন্ন করে।

$$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3 \ (Slag)$$

(iv) হার্থ অঞ্চলে 1300-1400°C তাপমাত্রায় আকরিকের সাথে থাকা P_2O_5, SiO_2, MnO_2 ইত্যাদি CO দ্বারা বিজারিত হয়ে P, Si এবং Mn এ পরিণত হয়।

$$P_2O_5 + 5CO \longrightarrow 2P + 5CO_2(g)\uparrow$$
$$SiO_2 + 2CO \longrightarrow Si + 2CO_2\uparrow$$
$$MnO_2 + 2CO \longrightarrow Mn + 2CO_2\uparrow$$

এগুলো একইভাবে গলিত অবস্থায় থাকা লোহার সাথে মিশে থাকে। এ কারণে একে Cast Iron / ঢালাই লোহা বলে। এতে 4% C, 1-1.5% Si, 4% Mn এবং 1% P মিশ্রিত থাকে। ধাতুমল $CaSiO_3$ ও লোহা উভয়ই চুল্লীর নিচে জমা হয়। লোহা ভারী বলে একেবারে নীচে জমা হয়। ফলে দুটি পৃথক নির্গমন নালির মাধ্যমে বের করে নেওয়া হয়।

এক নজরে Fe নিষ্কাশন:

1. $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$
2. $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2(g)$
3. $CO_2(g) + C(s) \longrightarrow 2CO(g)$
4. $Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2(g)$
5. $CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$ (slag)
6. $Mn_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Mn + 3CO_2(g)$
7. $P_2O_5 + 5CO \longrightarrow 2P + 5CO_2(g)$
8. $SiO_2 + 2CO \longrightarrow Si + 2CO_2(g)$

10.3: নির্বাচিত সংকর ধাতু:

① স্টিলোকা : স্টিল → লোহা + কার্বন
99% 1%

② নষ্ট ইস্ত্রো নিক্রো : মরিচাবিহীন ইস্পাত → লোহা + নিকেল + Cr
74% 08% 18%

③ পিতাজি : পিতল → তামা + জিংক
65% 35%

④ কাঁতাটি : কাঁসা → তামা + টিন
90% 10%

⑤ ব্রোতাটি : ব্রোঞ্জ → তামা + টিন
90% 10%

⑥ German Silver → জার্মান সিলভার → নিকেল + জিংক + তামা
[জানিজিতা]

⑦ রংকাল → রংকাল → টিন + সীসা
[রংটিসী]

⑧ ইনভার → ইনভার → নিকেল + কার্বন + লোহা
[ইনিকালো]

⑨ স্টেইনলেস স্টিল → স্টেইনলেস স্টিল → লোহা + ক্রোমিয়াম
[স্টেলোক্রো]

⑩ ডুরালমিন আলোয় ম্যা ম্যা করে। →

ডুরালমিন ⇒ অ্যালুমিনিয়াম + লোহা + ম্যাগনেসিয়াম +
95% 1%
ম্যাঙ্গানিজ + কপার।
4%