



■ অম্ল-ক্ষার সম্পর্কে বিভিন্ন আধুনিক ধারণাসমূহ রয়েছে। তার মধ্যে নিচের তিনটি মতবাদ এইচ,এস, সি সিলেবাস অন্তর্ভুক্ত।

- (i) আরহেনিয়াসের মতবাদ
- (ii) ব্রনস্টেড-লাউরি মতবাদ
- (iii) লুইস মতবাদ

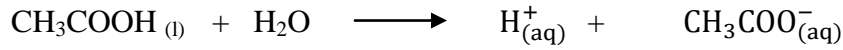
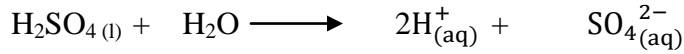
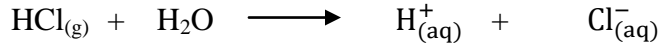
■ অম্ল-ক্ষার সম্পর্কে আরহেনিয়াস মতবাদঃ

1887 খ্রিষ্টাব্দে আরহেনিয়াস তার মতবাদ প্রকাশ করেন।

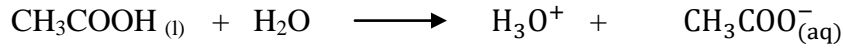
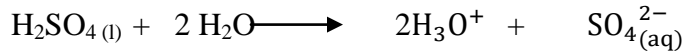
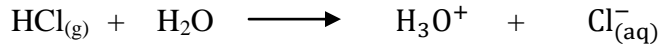
- আরহেনিয়াস মতবাদ অনুসারে এসিড বা অম্লঃ

এসিড বা অম্ল হল হাইড্রোজেন যুক্ত যৌগ, যারা জলীয় দ্রবণে H^+ দান করে।

যেমন- $HCl, HBr, HI, HNO_3, H_2SO_4, H_3PO_4, H_3PO_3, HClO_4, CH_3COOH$ ইত্যাদি

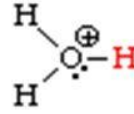
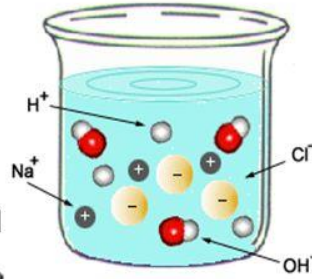


উপরের তিনটি সমীকরণ সত্যিকার অর্থে নিম্নরূপ হবে-



Definitions of Acids

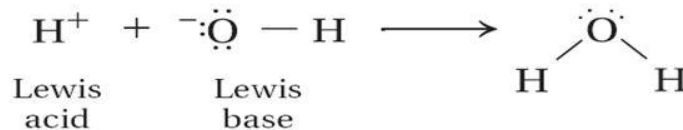
Arrhenius (traditional): compound that **contains hydrogen** and ionizes in solution to form **hydrogen ions (H⁺)**



• **Bronsted-Lowry:** molecule or ion that is a **proton (H⁺) donor**

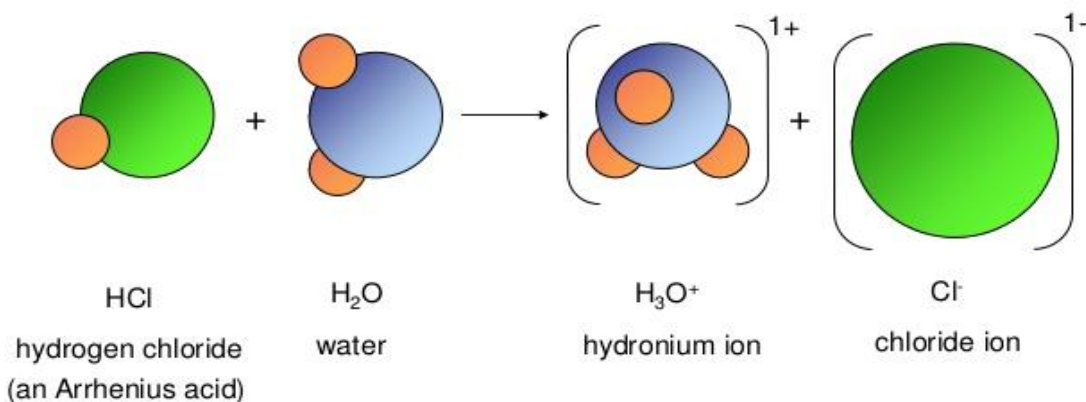


• **Lewis:** atom or molecule that is an **electron-pair acceptor**



Arrhenius Acid

Any substance that releases H⁺ ions as the *only* positive ion in the aqueous solution.

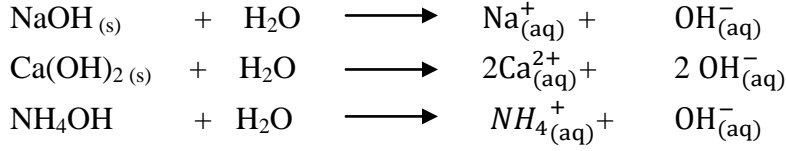


[কারণটা জেনে রাখা ভাল। জলীয় দ্রবণে H⁺ আয়নের কোন অস্তিত্ব নেই। H⁺ আয়নের আকার ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র হওয়ায় H⁺ এর ধনাত্মক চার্জ ঘনত্ব অনেক বেশি বলে এর স্থায়িত্ব খুব কম হয়। জলীয় দ্রবণে অ্যাসিড থেকে মুক্ত H⁺ আয়ন দ্রুতই পানির সাথে যুক্ত হয়ে হাইড্রোনিয়াম (H₃O⁺) আয়ন সৃষ্টির মাধ্যমে স্থিতিশীলতা লাভ করে।]

• আরহেনিয়াস মতবাদ অনুসারে ক্ষারকঃ

ক্ষারক হচ্ছে সে সকল যৌগ, যারা জলীয় দ্রবণে OH^- আয়ন দান করে।

যেমন- NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NH_4OH ইত্যাদি



অনুরূপে Na_2O , K_2O , CaO প্রভৃতি ক্ষারক। তবে কিছু কিছু পদার্থ আছে যাদের আণবিক সংকেতে $-\text{OH}$ মূলক থাকলেও তারা জলীয় দ্রবণে বিয়োজিত হয়ে OH^- দান করতে পারেনা। তাই আরহেনিয়াস মতবাদ অনুসারে এরা ক্ষার নয়। যেমন- $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ প্রভৃতি।

• আরহেনিয়াস মতবাদের সীমাবদ্ধতাঃ

১. আরহেনিয়াস মতবাদ শুধু জলীয় দ্রবণে খুবই কার্যকরী হলেও অজলীয় দ্রাবকে এ মতবাদ মোটেই কার্যকর নয়। অর্থাৎ পানির অনুপস্থিতিতে এ মতবাদ অচল।
২. CuSO_4 , FeSO_4 , AlCl_3 ইত্যাদি লবণের জলীয় দ্রবণ অল্পধর্মী হয় এবং Na_2CO_3 এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারধর্মী হয়; এর কারণ আরহেনিয়াস মতবাদ ব্যাখ্যা করতে পারেনা।
৩. গ্যাসীয় অবস্থায় কোন যৌগের অম্ল ও ক্ষার ধর্মের ব্যাখ্যা আরহেনিয়াস তত্ত্ব দিতে অসমর্থ।

■ অম্ল-ক্ষার সম্পর্কে ব্রনস্টেড-লাউরি মতবাদ

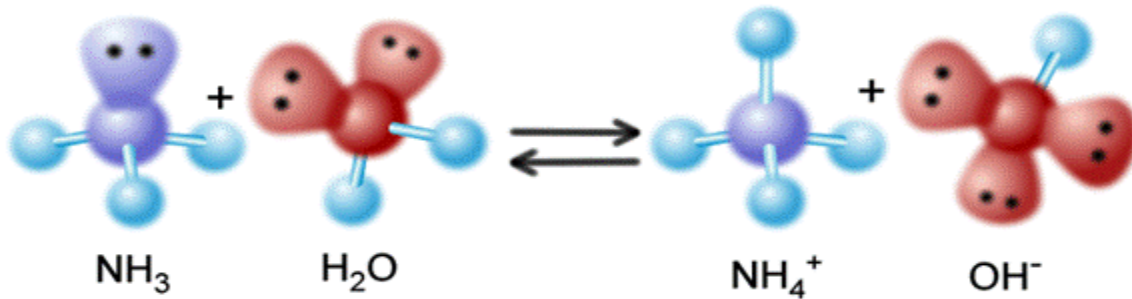
আরহেনিয়াস মতবাদে কিছু সীমাবদ্ধতা থাকায় ১৯২৩ সালে আলাদাতাবে ব্রনস্টেড ও লাউরী অম্ল-ক্ষার সম্পর্কে তাঁদের মতবাদ উপস্থাপন করেন। এ মতবাদে কোন মাধ্যমের কথা উল্লেখ নেই। শুধু প্রোটন গ্রহণ ও ত্যাগের উপর ভিত্তি করে অম্ল-ক্ষারক সম্পর্কে ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে। তাই এ মতবাদের অপর নাম প্রোটনীয় মতবাদ।

অম্লঃ

যে সকল পদার্থ প্রোটন দান করতে সক্ষম তারাই মূলত অম্ল বা এসিড বলে বিবেচিত। এক কথায় অম্ল বা এসিড হল প্রোটন দাতা। যেমনঃ HCl ও NH_3 এর মধ্যে বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে HCl , NH_3 কে একটি প্রোটন দান করে এবং NH_3 , HCl থেকে একটি প্রোটন গ্রহণ করে। তাই ব্রনস্টেড-লাউরি মতবাদ অনুসারে HCl একটি এসিড এবং NH_3 একটি ক্ষারক। একই কারণে, HBr , HI , H_2SO_4 , HNO_3 , HClO_4 , H_2CO_3 এসিড হিসাবে কাজ করে। এছাড়াও বহু ক্যাটায়ন (যেমন- NH_4^+ , $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_3^+$) ও অ্যানায়ন (যেমন- HSO_4^- , HCO_3^-) এসিড হিসাবে কাজ করে।

ক্ষারকঃ

যে সকল পদার্থ প্রোটন গ্রহণ করতে সক্ষম তারাই মূলত ক্ষারক বলে বিবেচিত। এক কথায় ক্ষারক হল প্রোটন গ্রহীতা। যেমনঃ HCl ও NH_3 এর মধ্যে বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে HCl , NH_3 কে একটি প্রোটন দান করে এবং NH_3 , HCl থেকে একটি প্রোটন গ্রহণ করে। তাই আরহেনিয়াস মতবাদ অনুসারে NH_3 একটি ক্ষারক। একই কারণে, H_2O ক্ষারক হিসাবে কাজ করে। এছাড়াও বহু অ্যানায়ন (যেমন- OH^- , HSO_4^- , HCO_3^-) ক্ষারক হিসাবে কাজ করে।



(base, H^+ acceptor) (acid, H^+ donor)

■ অ্যাম্ফোটেরিক বা উভপ্রোটিক পদার্থ

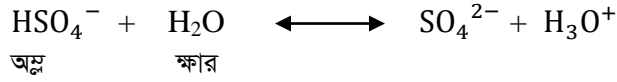
উপরের চিত্রে দেখা যায় যে, পানির H_2O অণু একদিকে প্রোটন গ্রহীতা এবং অন্য দিকে প্রোটন দাতা। অর্থাৎ ব্রনস্টেড-লাউরি মতবাদ অনুসারে পানি (H_2O) অম্ল-ক্ষার উভয় ধর্মই দেখায়। এরূপ পদার্থকে উভধর্মী, অ্যাম্ফোটেরিক বা উভপ্রোটিক পদার্থ বলে। এরূপ অনেক যৌগ বা আয়ন রয়েছে যারা অম্ল-ক্ষার উভয় ধর্মই দেখায়।

অ্যাম্ফোটেরিক বা উভপ্রোটিক পদার্থ কী?

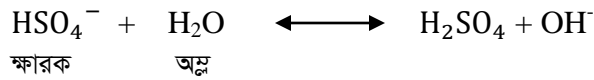
যে সকল যৌগ বা আয়ন অম্ল ও ক্ষারক উভয় ধর্মই দেখায় তাদেরকে উভধর্মী পদার্থ বা অ্যাম্ফোটেরিক বা উভপ্রোটিক পদার্থ বলে।

যেমন- H_2O , HS^- , HSO_4^- , HCO_3^- , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} (মনো হাইড্রোজেন ফসফেট) ইত্যাদি

যেমন- এসিড রূপে HSO_4^-

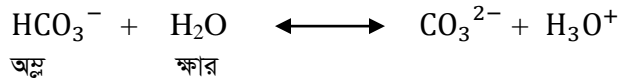


ক্ষারক রূপে HSO_4^-



অনুরূপেঃ

এসিড রূপে HCO_3^-



ক্ষারক রূপে HCO_3^- ,

