

অধ্যায়ঃ ৬ - মোলের ধারণা ও রাসায়নিক গণনা (কনসেপ্ট অংশ)

এই অধ্যায়ের আলোচিত বিষয় সমূহঃ

- ১। মোল এর সংজ্ঞাসমূহ
- ২। দ্রবণ ও দ্রবণের প্রকার
- ৩। ঘনমাত্রা বা মোলারিটি
- ৪। প্রমাণ দ্রবণ
- ৫। শতকরা সংযুতি
- ৬। স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত, শতকরা শংযুতি থেকে স্থূল ও আণবিক সংকেত নির্ণয়
- ৭। স্টইকিওমিতি ও বিক্রিয়ার সমতাकरण
- ৮। লিমিটিং বিক্রিয়ক
- ৯। উৎপাদে শতকরা পরিমান নির্ণয়

১। মোল এর সংজ্ঞাসমূহ ও মোল নিয়ে গাণিতিক সমস্যা

মোলঃ কোনো পদার্থের পারমাণবিক বা আণবিক ভরের গ্রামে প্রকাশিত রূপকে মোল বলে।

সংজ্ঞা অনুসারে, কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) এর আণবিক ভর = $12+16*2 = 44$,

তাহলে (CO_2) এর এক মোল = 44g

একই ভাবে, অক্সিজেন পরমাণুর (O) এর ভর = 16, তাহলে অক্সিজেন পরমাণুর এক মোল = 16g

আবার, অক্সিজেন অনুর (O_2) এর ভর = 32, তাহলে অক্সিজেন অনুর ভর এক মোল = $16*2 = 32$ g

ধরি, আমাদের কাছে 88 g কার্বন ডাই অক্সাইড আছে, তাহলে কত মোল কার্বন ডাই অক্সাইড আছে কিভাবে বের করবো?

আমরা একটু আগেই দেখেছি, কার্বনডাই অক্সাইড এর এক মোল এর ভর = 44 g

তাহলে 88 g এ কত মোল?

সমাধান আমরা যেভাবে করিঃ

44 g কার্বন ডাই অক্সাইড এ 1 মোল

1 g " " " $\frac{1}{44}$ মোল

88 g " " " $\frac{1*88}{44}$ মোল

= 2 মোল

*উপরের নিয়মে কোনও সমস্যা নেই কিন্তু এখানে অনেক লাইন লিখতে হচ্ছে। আমরা চাইলে একদম শেষের অংশটুকু দিয়েই এই সমস্যাটির উত্তর করতে পারি।

আসলে মোল, $n = \frac{\text{ভর}}{\text{মোলার ভর}}$

মোলঃ কোনো পদার্থের যে পরিমাণে 6.023×10^{23} টি অণু পরমাণু বা আয়ন থাকে তাকে ঐ পদার্থের এক মোল বলে।

এই 6.023×10^{23} কে অ্যাভোগেড্রো সঙ্খ্যা বলা হয়, এবং একে আমরা N_A প্রকাশ করি।

যদি কোনো পদার্থের অণু, পরমাণু বা আয়ন সঙ্খ্যা উল্লেখ করে প্রশ্ন করা হয় এটি কত মোল? তখন আমরা কীভাবে সমাধান করবো?

STP: STP এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Standard Temperature and Pressure অর্থাৎ, আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপ। 0°C তাপমাত্রা কে আদর্শ তাপমাত্রা ও 1 atm চাপকে আদর্শ চাপ বলে।

আমরা যখন কোনো পদার্থের আয়তন নিয়ে কাজ করি তখন সাধারণত তাপমাত্রা ও চাপকে নির্দিষ্ট নিয়ে কাজ করতে হয়, কেননা কোনো বস্তুর আয়তন তাপমাত্রা ও চাপ পরিবর্তনের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়। আর এখানে পদার্থের আয়তন নিয়ে কাজ করার জন্য আমরা একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও চাপ নিয়ে কাজ করছি আর তাই হচ্ছে STP।

মোলার আয়তনঃ STP তে কোনো 1 মোল গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন 22.4 L হয়, একে মোলার আয়তন বলে।

২। দ্রবণ ও দ্রবণের প্রকার

দ্রবণঃ দ্রবণ হচ্ছে দ্রব ও দ্রাবকের এক সমসত্ত্ব মিশ্রণ।

সম্পৃক্ত দ্রবণঃ যে দ্রবণে আর অতিরিক্ত পদার্থ যোগ করলে দ্রবীভূত না হয়ে অধঃক্ষেপ পড়ে তাকে সম্পৃক্ত দ্রবণ বলে।

৩। মোলারিটি বা ঘনমাত্রা

নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো 1 লিটার দ্রবণে কোনো পদার্থের যত মোল দ্রবীভূত থাকে তাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বা ঘনমাত্রা বলে।

যেহেতু, রাসায়নিক হিসাব নিকাশে আমরা ক্ষুদ্র একক ব্যবহার করি যাতে আমাদের খরচ কম হয় এবং পরিবেশের ক্ষতি কম হয় এই কারণে ধরে নিচ্ছি,

আমাদের কাছে V mL আয়তনের কোনো দ্রবণে কোনো দ্রব দ্রবীভূত আছে W g

$$\begin{aligned}\therefore 1 \text{ " " " " " } &= \frac{W}{V} \text{ g} \\ \therefore 1000 \text{ " " " " " } &= \frac{W \times 1000}{V} \text{ g} \\ \therefore 1000 \text{ " " " " " } &= \frac{W \times 1000}{V \times M} \text{ Mole}\end{aligned}$$

(যেহেতু সংজ্ঞায় দ্রবণের আয়তন 1 L তাই 1000 mL নেওয়া হয়েছে)।

গ্রাম থেকে মোলে যাওয়ার জন্য মোলার ভর (M) দ্বারা ভাগ করা হয়েছে।

তাহলে আমরা বলতে পারি, 1 L বা 1000 mL এ দ্রবীভূত আছে, $\frac{W \times 1000}{V \times M}$ মোল।

$$\text{তাই ঘনমাত্রা বা মোলারিটি, } S = \frac{W \times 1000}{V \times M}$$

যে দ্রবণের ঘনমাত্রা জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। যেমন আমি একটি টেস্টটিউবে দ্রবণ নিয়েছি যার ঘনমাত্রা আমি জানি, এটিই একটি প্রমাণ বা স্ট্যান্ডার্ড দ্রবণ।

আর কিছু কিছু দ্রবণের নাম থেকেই জানতে পারি সেই দ্রবণের ঘনমাত্রা কত, তাহলে সেগুলোও তো অবশ্যই প্রমাণ দ্রবণ।

যেমনঃ বিভিন্ন ধরনের প্রমাণ দ্রবণ যেগুলোর নাম থেকেই এর ঘনমাত্রা কত সেটি আমরা জানতে পারি।

দ্রবণ এর নাম	ঘনমাত্রা
সেন্টিমোলার	0.01 M
ডেসিমোলার	0.1 M
সেমিমোলার	0.5 M
মোলার	1 M

শতকরা সংযুক্তি

কোনো যৌগে উপস্থিত কোনো মৌলের মোট ভর ও যৌগের মোট ভরের অনুপাতের শতকরা মানকে ঐ যৌগে উক্ত মৌলের শতকরা সংযুক্তি বলে।

অর্থাৎ, শতকরা সংযুক্তি = $\frac{\text{কোনো মৌলের উপস্থিত মোট ভর}}{\text{যৌগের ভর}}$

শতকরা সংযুক্তি থেকে স্থূল ও আণবিক সংকেত নির্ণয়

স্থূল সংকেতঃ যে রাসায়নিক সংকেতে অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণু সংখ্যার অনুপাত উল্লেখ থাকে তাকে স্থূল সংকেত বলে।

যেমনঃ ইথাইন (C_2H_2) ও বেনজিন (C_6H_6) এবং উভয়েরই স্থূল সংকেত হচ্ছে CH। অর্থাৎ, ভিন্ন ভিন্ন যৌগের আণবিক সংকেত ভিন্ন হলেও স্থূল সংকেত একই হতে পারে।

আর স্থূল সংকেত এর সাথে একটি পূর্ণ সংখ্যা গুণ করলে আমরা নির্দিষ্ট যৌগের আণবিক সংকেত পাই। যেমন CH এর সাথে 2 দ্বারা গুণ করলে ইথাইন আর 6 দ্বারা গুণ করলে পাই বেনজিন।

তাই, (স্থূল সংকেত) $\times n$ = আণবিক সংকেত । (যেখানে $n=1/2/3/4....$ যে কোনো পূর্ণ সংখ্যা হতে পারে।)

আণবিক সংকেতঃ যে রাসায়নিক সংকেতে অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণু সংখ্যার প্রকৃত মান উল্লেখ থাকে তাকে স্থূল সংকেত বলে।

রসায়নের যে শাখায় অণু, পরমাণু, বিক্রিয়ক, উৎপাদ ইত্যাদির হিসাব নিকাশ করা হয় তাকে স্টকিওমিতি বলে।

অ্যানালার গ্রেড পদার্থঃ সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থ যার বিশুদ্ধতার মান ৯৯% তাকে অ্যানালার গ্রেড পদার্থ বলে।

লিমিটিং বিক্রিয়কঃ কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে পদার্থ বিক্রিয়া করে আগে শেষ হয়ে যায় তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

EduLive