1. মডিউল এর বিবরন ও গঠন

মডিউল এর বিবরন	
বিষয়ের নাম	রসায়ন
পাঠ্যক্রম এর নাম	রসায়ন 01(শ্রেণি একাদশ, সেমিস্টার 01)
মডিউল এর নাম/ শিরোনাম	রসায়নের কিছু মুল ধারনাঃ অংশ ৪
মডিউল আইডি	Kech_10104
আপরিহারয্য	রাসায়নিক সংযোগের সূত্র, অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা, পারমানবিক ভর, আনবিক ভর।
উদ্দেশ্য	এই মডিউল এর মাধ্যমে তোমরা জানতে পারবেঃ 1. পদগুলি বর্ণনা করুন - মোল এবং মোলার ভর। ২. যৌগমধ্যস্থ বিভিন্ন মৌলের শতাংশ ভর গণনা করুন। ৩. প্রদত্ত পরীক্ষামূলক ডেটা থেকে যৌগএর জন্য স্থূল সংকেত এবং আণবিক সংকেত নির্ধারণ করুন। ৪. স্টিওকোমিট্রিক গণনা সম্পাদন করুন
মূলশব্দ	মোল, মোলার ভর, স্থুল সংকেত , আণবিক সংকেত , স্টিওকিওমিট্রি, সীমিত বিকারক , শতকরা ভর, মোল ভগ্নাংশ,মোলারিটি, মোলালিটি।

2. উন্নয়ন দল

ভূমিকা	নাম	অন্তরভুক্তি
National MOOC Coordinator (NMC)	Prof. Amarendra P. Behera	CIET, NCERT, New Delhi
প্রোগ্রামের সমন্বয়কারী	Prof. Amarendra P. Behera	CIET, NCERT, New Delhi
পাঠ্যক্রম এর সমন্বয়কারী (CC) / PI	Dr. Mohd. Mamur Ali	CIET, NCERT, New Delhi
পাঠ্যক্রম এর কো-সমন্বয়কারী/ Co- PI	Prof. R. K. Parashar	DESM, NCERT, New Delhi
বিষয় বস্তুর বিশেষজ্ঞ (SME)	Dr. Aerum Khan	CIET, NCERT, New Delhi
পুনরমুলায়ন দল	Dr. Komal S. Khatri	G. B. Pant Institute of Polytechnic, Okhla-II, New Delhi
পুনরমুলায়ন দল	Dr. Alka Mehrotra	DESM, NCERT, New Delhi

	Dr. Aerum Khan	CIET, NCERT, New Delhi
অনুবাদক	Dr. Asoke Kumar Ghosh	Assistant teacher of chemistry Nutangram High School, Nandai, Burdwan, 713405

সুচিপত্র

১. মোলএর ধারনা এবং মোলার ভর
২. শতকরা সংমিশ্রণ
৩। স্টিওকিওমেট্রির এবং স্টোইচিওমেট্রিক গণনা
৪. সংক্ষিপ্তসার

1. মোলএর ধারনা এবং মোলার ভর

পরমাণু এবং অণু আকারে খুব ছোট। যাইহোক, আভাগাদ্রোর সংখ্যা, , N_A (অর্থাত্ কোনও পদার্থের এক গ্রাম অণুতে উপস্থিত অণুর সংখ্যা) 6.022×10^{23} যা কোনও পদার্থের একটি অল্প পরিমাণেও সেই সংখ্যাগুলি সত্যই খুব বড় হয়। এত বড় সংখ্যক হ্যান্ডেল করার জন্য, একই মাত্রার একক প্রয়োজন। উদাহরণস্বরূপ, সাধারণত আমরা 12 টি জিনিসের জন্য এক ডজন, 20 টি জিনিসের জন্য স্কোর, 144 জিনিসের জন্য গ্রস, 50 কিলোগ্রামের জন্য এক টন ইত্যাদি বিভিন্ন পদার্থ গণনা করি। মোল ধারণাটি মাইক্রোস্কোপিক স্তরে (যেমন পরমাণু / অণু / কণা, ইলেকট্রন, আয়ন ইত্যাদি) গণনা করতে ব্যবহৃত হয়। এস.আই. পদ্ধতিতে মোল (প্রতীক, মোল) কোনও পদার্থের পরিমাণের জন্য সপ্তম ভিত্তিক পরিমাণ হিসাবে প্রবর্তিত হয়েছিল। সুতরাং, পদার্থের একটি মোল হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়, "^{12}C আইসোটোপের ঠিক 12 গ্রাম (বা 0.012 কেজি) তে পরমাণু হিসাবে যতগুলি কণা বা সত্তা রয়েছে এমন একটি পদার্থের পরিমাণ"।

এটি জোর দেওয়া যেতে পারে যে পদার্থের মোল সর্বদা পদার্থের প্রকৃতি নির্বিশেষে একই সংখ্যক সত্তা ধারণ করে। এই সংখ্যাটি সুনির্দিষ্টভাবে নির্ধারণ করার জন্য, একটি কার্বন 12 পরমাণুর ভর একটি ভর স্পেকট্রোমিটার দ্বারা নির্ধারণ করা হয়েছিল এবং এটি 1.992648×10^{-23} g সমান পাওয়া গেছে। কার্বনের একটি মোল 12g ওজনের হয় তা জেনে এটিতে পরমাণুর সংখ্যা সমান:

$= 12/1.992648 \times 10^{-23}$
$= 6.0221367 \times 10^{23}$ পরমাণু / মোল

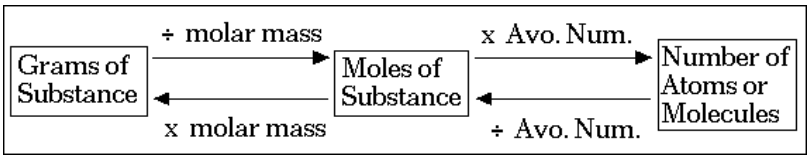
1 মোলে এই সংখ্যা এত গুরুত্বপূর্ণ যে এটিকে পৃথক নাম এবং প্রতীক দেওয়া হয়। এটি 'অ্যাভোগাড্রো ধ্রুবক' নামে পরিচিত, আমেদেও অ্যাভোগাড্রোর সম্মানে N_A দ্বারা চিহ্নিত। এই সংখ্যাটির প্রকৃতপক্ষে প্রশংসা করার জন্য, আসুন দশএর কোনও ঘাত ব্যবহার না করে সমস্ত শূন্যের সাথে এটি লিখি।

602213670000000000000000 অতএব, পরমাণু, অণু বা অন্য কোনও কণার মতো যে কোনও একটির এতগুলি ইউনিট একটি নির্দিষ্ট পদার্থের একটি মোল গঠন করে। সুতরাং, আমরা এখন বলতে পারি যে,
হাইড্রোজেন পরমাণুর 1 মোল = 6.022 × 1023 পরমাণু
জলের অণুগুলির 1 মোল = 6.022 × 1023 জলের অণু

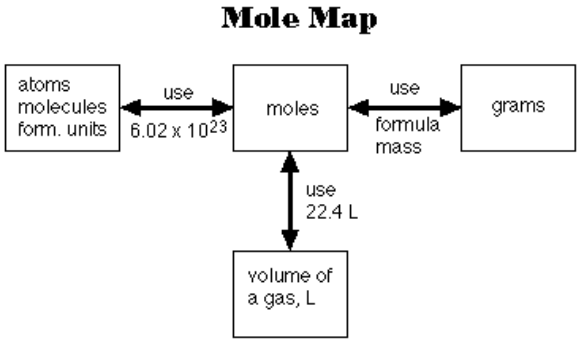
সোডিয়াম ক্লোরাইডের 1 মোল = 6.022 x 1023 সংকেত একক সোডিয়াম ক্লোরাইড।

ভর হিসাবে, একটি মোলকে সংজ্ঞায়িত করা হয় "পদার্থের পরিমাণের যার ভর, গ্রাম পারমাণবিক ভরের সমান পদার্থের পরমানুর জন্য এবং অণুর জন্য গ্রাম আণবিক ভরের সমান " । মোলকে সংজ্ঞায়িত করার পরে, পদার্থের একটি মোল বা উপাদান এককগুলির ভর জানা আরও সহজ হয় । এক মোল পদার্থের গ্রামে প্রকাশিত ভরকে এর মোলার ভর বলে। গ্রাম মোলার ভরগুলি u তে পারমাণবিক / আণবিক / সংকেত ভরের সংখ্যার সাথে সমান।

উদাহরণস্বরূপ, জলের মোলার ভর = 18.02 গ্রাম মোল -1
সোডিয়াম ক্লোরাইডের মোলার ভর = 58.5 গ্রাম মোল -1
সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে দেখা গেছে যে কোনও পদার্থের মোল তার ভর বা এটিতে উপস্থিত কণার সংখ্যার সাথে বা গ্যাসের পরিমাণের সাথে সম্পর্কিত হতে পারে (চিত্র 4.1 এবং 4.2)।



চিত্র 4.1 কোনও পদার্থের মোলের সংজ্ঞা।



চিত্র ৪.২ কোন পদার্থের মোলের সাথে এটিতে উপস্থিত কণার সংখ্যা, পদার্থের ভর এবং একটি গ্যাসের পরিমাণের সম্পর্ক

২. . শতকরা সংমিশ্রণ

এখন অবধি, আমরা প্রদত্ত নমুনায় উপস্থিত সংস্থাগুলির সংখ্যা নিয়ে কাজ করছিলাম। তবে অনেক সময়, কোনও যৌগে উপস্থিত একটি নির্দিষ্ট উপাদানের শতাংশের পরিমাণ সম্পর্কিত তথ্য প্রয়োজন। উদাহরণস্বরূপ, যদি কোনও অজানা বা নতুন যৌগ দেওয়া হয়, তবে প্রথম প্রশ্নটি জিজ্ঞাসা করবে: এটির সংকেত টি কী বা এর উপাদানগুলি কী এবং তারা প্রদত্ত যৌগটিতে কোন অনুপাতে উপস্থিত? এমনকি পরিচিত যৌগগুলির জন্যও, এই জাতীয় তথ্য যাচাই করে যে প্রদত্ত নমুনাতে বিশুদ্ধ নমুনায় উপস্থিত মৌলগুলির একই শতাংশ রয়েছে কিনা তা যাচাই করে। সুতরাং, এই উপায়ে বিশ্লেষণ করে কোনও পদার্থের বিশুদ্ধতা পরীক্ষা করা যায়।

উদাহরণ: জল (H_2O) অণু। যেহেতু জলে হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন রয়েছে, তাই এই উভয় উপাদানগুলির শতাংশের সংমিশ্রণ নিম্নলিখিত হিসাবে গণনা করা যায়:

মৌলের % ভর =

যৌগে ওই মৌলের ভর x ১০০
যৌগের মোলার ভর

যেহেতু জলের মোলার ভর = ১৮.০২ গ্রাম
হাইড্রোজেনএর % ভর = ২ X ১.০০৮ X ১০০
১৮.০২
= ১১.১৮%

অক্সিজেনের ভর% =(16.00/ 18.02)× 100 = 88.79%

উদাহরণ: ইথানলে কার্বন, হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেনের শতাংশ কত?

ইথানলের আণবিক সংকেত টি: C2H5OH,
ইথানলের মোলার ভর = (2 × 12.01 + 6 × 1.008 + 16.00) g = 46.068 গ্রাম

ভর শতাংশ কার্বন =(2 × 12.01/ 46.068)× 100 = 52.14%
ভর শতাংশ হাইড্রোজেন =(6 × 1.008 /46.068)× 100 = 13.13%
ভর শতাংশ অক্সিজেন =(1 × 16.00 /46.068)× 100 = 34.73%

আণবিক সংকেত এর জন্য স্থূল সংকেত :

শতাংশের সংমিশ্রণ তথ্যতে পদার্থের সংকেত গুলিও চিত্রিত করা হয়। যৌগের একটি স্থূল সংকেত হ'ল রাসায়নিক সংকেত যা একটি যৌগে উপস্থিত বিভিন্ন পরমাণুর সরল সংখ্যার অনুপাতকে উপস্থাপন করে।

কোনও যৌগে উপস্থিত বিভিন্ন উপাদানগুলির ভর শতাংশ যদি জানা যায় তবে এর স্থূল সংকেত টি নির্ধারণ করা যেতে পারে। অন্যদিকে, একটি যৌগের আণবিক সংকেত একটি যৌগের অণুতে উপস্থিত বিভিন্ন ধরণের পরমাণুর সঠিক সংখ্যা উপস্থাপন করে।

আনবিক সংকেতটি পাওয়া যায় যদি মোলার ভর জানা থাকে।

স্থূল এবং আণবিক সংকেতের মধ্যে পার্থক্য বোঝানোর জন্য কয়েকটি উদাহরণ নীচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে:

যৌগ	স্থূল সংকেত	আনবিক সংকেত
বেনজিন	CH	C_6H_6
হাইড্রোজেন পারক্সাইড	HO	H_2O_2
গ্লুকোজ	CH_2O	$C_6H_{12}O_6$

নিম্নলিখিত উদাহরণটি কোনও যৌগের স্থূল এবং আণবিক সংকেত নির্ধারণের সাথে জড়িত গণনাগুলিকে বর্ণনা করবে।

উদাহরণ: একটি যৌগের মধ্যে 4.07% হাইড্রোজেন, 24.27% কার্বন এবং 71.65% ক্লোরিন রয়েছে। এর আনবিক ভর 98.96 গ্রাম। এর স্থূল এবং আণবিক সংকেত গুলি কী কী?

পদক্ষেপ 1. ভর শতাংশ থেকে গ্রামে রূপান্তর:

যেহেতু আমাদের ভর শতাংশ দেওয়া আছে, তাই শুরু উপাদান ১০০ গ্রাম হিসাবে ব্যবহার করা সুবিধাজনক। সুতরাং, উপরের যৌগের 100 গ্রাম নমুনায়, 4.07g হাইড্রোজেন উপস্থিত রয়েছে, 24.27g কার্বন উপস্থিত রয়েছে এবং 71.65 গ্রাম ক্লোরিন উপস্থিত রয়েছে।

পদক্ষেপ ২। উপাদানের সংখ্যা মৌলে রূপান্তর করুন:

উপরোক্ত প্রাপ্ত ভরের বিভিন্ন উপাদানের স্ব স্ব পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করুন।
হাইড্রোজেনের মোল = 4.07g /1.008g = 4.04
কার্বনের মোল = 24.27g / 12.01g = 2.021
ক্লোরিনের মোল = 71.65g / 35.453g = 2.021

পদক্ষেপ ৩. উপরের প্রাপ্ত মোল মানটি ক্ষুদ্রতম সংখ্যার দ্বারা বিভক্ত করুন:

যেহেতু ২.০২১১ ক্ষুদ্রতম মান, সুতরাং এটি বিভাগ দ্বারা H:C:Cl এর জন্য ২: ১: ১ অনুপাত দেয়। যদি অনুপাতগুলি পূর্ণ সংখ্যা না হয় তবে উপযুক্ত সহগ দ্বারা গুণ করে তারা পুরো সংখ্যায় রূপান্তরিত হতে পারে।

পদক্ষেপ ৪. সংশ্লিষ্ট উপাদানগুলির প্রতীকগুলি লেখার পরে সংখ্যার উল্লেখ করে স্থূল সংকেত টি লিখুন:

CH_2Cl হল উপরের যৌগের স্থূল সংকেত ।

পদক্ষেপ ৫ ।. আণবিক সংকেত রচনা:

(ক) স্থূল সংকেত ভর নির্ধারণ করুন ।

স্থূল সংকেত এ উপস্থিত বিভিন্ন পরমাণুর পারমাণবিক ভর যোগ করুন
CH_2Cl -এর জন্য, স্থূল সংকেত ভর $12.01 + 2 \times 1.008 + 35.453 = 49.48$ গ্রাম

(খ) স্থূল সংকেত ভর দ্বারা মোলার ভরকে ভাগ করুন
আনবিক ভর / স্থূল সংকেত ভর = 98.96 গ্রাম / 49.48 গ্রাম
= 2 = n

(গ) আণবিক সংকেত পেতে উপরে প্রাপ্ত n দ্বারা স্থূল সংকেতকে গুণ করুন।
স্থূল সংকেত = CH_2Cl, n = 2. সুতরাং, আণবিক সংকেত টি $C_2H_4Cl_2$.

3. স্টোইচিওমিট্রির এবং স্টোইচিওমেট্রিক গণনা

'স্টোচিওমিট্রি' শব্দটি গ্রীক দুটি শব্দ থেকে এসেছে - স্টোচিইওন (অর্থ মৌল) এবং মেট্রোন (অর্থ পরিমাপ)। স্টোইচিওমিট্রি, এইভাবে, রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জড়িত বিক্রিয়ক ও বিক্রিয়াজাতগুলির ভরের (কখনও কখনও আয়তন) গণনার সাথে সম্পর্কিত হয়। কোন রাসায়নিক বিক্রিয়াতে বিক্রিয়ক ও বিক্রিয়াজাত পদার্থের পরিমাণ কীভাবে গণনা করতে হবে তা বোঝার আগে, আসুন আমরা প্রদত্ত বিক্রিয়াটির জন্য ভারসাম্যযুক্ত রাসায়নিক সমীকরণ থেকে কী তথ্য উপলব্ধ তা অধ্যয়ন করি।

আসুন মিথেন দহন বিবেচনা করা যাক।

এই বিক্রিয়াটির জন্য একটি ভারসাম্য সমীকরণ হ'ল:
$CH_4\,(g) + 2O_2\,(g) \rightarrow CO_2\,(g) + 2H_2O\,(g)$

এখানে মিথেন এবং ডাই অক্সিজেনকে বিক্রিয়ক এবং কার্বন ডাই অক্সাইড এবং বিক্রিয়াজাত পদার্থ বলা হয়। লক্ষ্য করুন উপরের বিক্রিয়াতে সমস্ত বিক্রিয়ক এবং বিক্রিয়াজাত পদার্থ গুলি গ্যাস। এবং এটি সূত্রের পাশের বন্ধনীগুলিতে (g) অক্ষর দ্বারা নির্দেশিত হয়েছে। একইভাবে কঠিন এবং তরলের ক্ষেত্রে যথাক্রমে , (s) এবং (l) অক্ষর দ্বারা লেখা হয়।

O_2 এবং H_2O এর জন্য সহগ ২ কে স্টোইচিওমেট্রিক সহগ বলা হয়। একইভাবে CH_4 এবং CO_2 এর সহগ প্রতিটি ক্ষেত্রে এক । তারা উপস্থাপন করে অণুগুলির সংখ্যা (এবং পাশাপাশি মোল)যা বিক্রিয়াতে অংশ নেয় বা বিক্রিয়াতে গঠিত হয় ।
সুতরাং, উপরের রাসায়নিক বিক্রিয়া অনুসারে।

1. $CH_4(g)$ এর একটি মোল, $O_2(g)$ এর দুটি মোলের সাথে বিক্রিয়া করে $CO_2(g)$ এর একটি মোল এবং $H_2O(g)$ এর দুটি মোল উৎপন্ন করে।

২. $CH_4(g)$ এর একটি অণু, $CO_2(g)$ এর একটি অণু এবং $H_2O(g)$ এর 2 অণু দিতে O_2 (g) এর 2 অণুর সাথে বিক্রিয়া করে।

3. $CH_4(g)$ এর 22.7 L, 22.7 L এর CO2 ও 45.4 L এর H2O দেওয়ার জন্য 45.4 L এর O_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে।

4. 16g এর $CH_4(g)$ বিক্রিয়া করে $2\times32g$ এর $O_2(g)$ এর সাথে এবং 44 g $CO_2(g)$ ও 2×18 g H_2O (g) উৎপন্ন করে।

উপরের সম্পর্ক থেকে , প্রদত্ত তথ্যগুলি আন্তঃ পরিবর্তিত হয় এভাবে ঃ

ভর $\rightleftharpoons$ মোল $\rightleftharpoons$ অনুর সংখ্যা ও ভর / আয়তন = গাঢ়ত্ব

উদাহরনঃ কত পরিমান জলীয় বাস্প তৈরি হয় 16 g মিথেনের দহনে ।

মিথেনের দহনের সমিত সমীকরণটি হল ঃ

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

(i) 16 g CH_4 এর সমতুল্য হল এক মোল।
(ii)উপরের সমীকরণ থেকে,

1 মোল CH_4 (g) থেকে দুই মোল H_2O (g) পাওয়া যায়।

2 মোল জল (H_2O) = $2 \times (2+16) = 2 \times 18 = 36$ g

1 মোল জল = 18 g জল $\Rightarrow$

18g জল / 1 মোল জল = 1

এখন , 2 মোল H_2O × (18g H_2O / 1 মোল H_2O)
= 2 × 18 g H_2O = 36 g H_2O

উদাহরনঃ কত মোল মিথেনের দহনে 22 g CO_2 (g) উৎপন্ন হয় ?
রাসায়নিক সমীকরণ অনুসারে,
CH_4 (g) + $2O_2$ (g) → CO_2 (g) + 2 H_2O (g)

44 g CO_2 (g) উৎপন্ন হয় 16 g CH_4 (g) থেকে [কারন 1 mol CO_2(g) উৎপন্ন হয় 1 mol CH_4 (g)থেকে]

CO_2(g)এর মোল সংখ্যা = 22 g CO_2 (g) × (1mol CO_2(g)/ 44g CO_2(g))
= 0.5 mol CO_2 (g)

তাহলে, 0.5 mol CO_2 (g) পাওয়া যাবে 0.5 mol CH_4 (g) থেকে অথবা 0.5 mol CH_4 (g) প্রয়োজন 22 g CO_2 (g)উৎপন্ন করতে।

3.1। সীমিত বিকারক **:**

কখনো কখনো বিক্রিয়াগুলি সম্পাদিত হওয়ার সময় বিক্রিয়াগুলি ভারসাম্যযুক্ত রাসায়নিক বিক্রিয়ায় প্রয়োজনীয় পরিমাণে উপস্থিত থাকে না। এই ধরনের পরিস্থিতিতে, একটি বিক্রিয়ক অন্যটির চেয়ে বেশি হয়। কম পরিমাণে উপস্থিত বিকারকটি কিছু সময়ের পরে গ্রাস হয়ে যায় এবং এর পরে অন্য বিকারকটি উপস্থিতির পরিমাণ যাই হউক তার আর কোনও বিক্রিয়া হয় না। অতএব, যে বিকারকটি শেষ হয়ে যায়,সেটি বিক্রিয়াজাত পদার্থের পরিমাণকে সীমাবদ্ধ করে এবং তাই এটিকে সীমাবদ্ধ বিকারক বলা হয়। সুতরাং, সীমাবদ্ধ বিকারক সংজ্ঞায়িত করা হয় এভাবে জেভ "বিকারক যা বিক্রিয়াতে সম্পূর্ণ ভাবে বিক্রিয়া করে। স্টোচিওমেট্রিক গণনা সম্পাদনের ক্ষেত্রে, সীমাবদ্ধ বিকারকের ধারণাটি যত্ন নেওয়া উচিত।

উদাহরণ: : 50.0 kg N_2 (g) and 10.0 kg H_2 (g) মিস্রিত করে NH_3 (g)উৎপন্ন হয়. NH_3 (g)পরিমান পরিমাপ কর। NH_3 উৎপাদনে সীমাবদ্ধ বিকারকটি শনাক্ত কর।

উপরের বিক্রিয়া টির জন্য একটি ভারসাম্য সমীকরণ নিম্নরূপ লিখিত হয়েছে:

মোলের গণনা
N_2 (g) + $3H_2$ (g) ⇌$2NH_3$ (g)

N_2 এর মোল সংখ্যা = 50.0 kg N_2 × (1000gN_2 /1kgN_2) × (1mol N_2/ 28.0g N_2) = $17.86\times10_2$ mol

H_2 এর মোল সংখ্যা = 10.00 kg H_2× (1000gH_2/ 1kgH_2) × (1mol H_2/ 2.016g H_2) = $4.96\times10_3$ mol

উপরের সমীকরণ অনুসারে, বিক্রিয়ার জন্য 1 মোল N_2 (g) 3 মোল H_2 (g) প্রয়োজন। সুতরাং, N_2 $17.86 \times 10_2$ মোলের

জন্য, H_2 (g)এর মোলগুলি প্রয়োজন হবে

$17.86\times10_2$ mol $N_2 \times$ (3mol H_2(g)/ 1mol N_2(g)) = 5.36 ×103 mol H2

তবে আমাদের কাছে কেবল 4.96×10^3 মোল H_2 রয়েছে। অতএব, ডায়হাইড্রোজেন এই ক্ষেত্রে সীমাবদ্ধ বিকারক। সুতরাং কেবলমাত্র সেই পরিমাণ উৎপন্ন হবে যতটা ডাইহাইড্রোজেন আছে। অর্থাত্, 4.96×10^3 মোল থেকে গঠিত হবে।

3 mol H_2(g) দেয় 2 mol NH_3(g) = 4.96×10^3 mol H_2 (g) × (2mol NH_3(g) 3mol H_2(g))
= 3.30×10^3 mol NH_3 (g)

3.30×10^3 mol NH_3 (g) পাওয়া যায়।

সেগুলি যদি গ্রামে রূপান্তর করতে হয় তবে এটি নিম্নলিখিতভাবে করা হয়:
1 mol NH_3 (g) = 17.0 g NH_3 (g)
$3.30\times10_3$ mol NH_3(g) × (17.0g NH_3(g)/ 1mol NH_3(g))
= $3.30\times10_3\times17$ g NH_3(g)
= $56.1\times10_3$ g NH_3 = 56.1 kg NH_3

3.2। দ্রবণে বিক্রিয়াঃ

পরীক্ষাগারগুলিতে বেশিরভাগ বিক্রিয়া মিশ্রণে পরিচালিত হয়। সুতরাং দ্রবণে কত পরিমাণে পদার্থ রয়েছে তা বোঝা গুরুত্বপূর্ণ। কোনও দ্রবণের গাঢ়ত্ব বা তার প্রদত্ত আয়তনে উপস্থিত পদার্থের পরিমাণ নিম্নোক্ত যে কোনও উপায়ে প্রকাশ করা যেতে পারে।

১. ভর শতাংশ বা ওজন শতাংশ(w/w %) ২. মোল ভগ্নাংশ ৩। মোলারিটি

আসুন এখন আমরা তাদের প্রত্যেকটি বিস্তারিতভাবে অধ্যয়ন করি।

3.2.**1** ভর শতাংশ বা ওজন শতাংশ **(w/w %):**

দ্রবণে দ্রাবের ভর শতাংশ হ'ল দ্রবণটির 100 গ্রামে উপস্থিত দ্রাবের ভর । এটি নিম্নলিখিত সম্পর্ক ব্যবহার করে প্রাপ্ত হয়:

ভর শতাংশ =(দ্রাবের ভর / দ্রবনের ভর) × 100

উদাহরণ: 2 গ্রাম পদার্থ 18 গ্রাম জলে যোগ করে একটি দ্রবণ তৈরি করা হয়। দ্রাবের ভর শতাংশ গণনা করুন।
A এর ভর শতাংশ
= (A এর ভর/ দ্রবনের ভর) × 100
= 2g / (2g A + 18g জল) × 100
= (2/20) × 100
= 10%

3.2.2। মোল ভগ্নাংশ (x):

মোল ভগ্নাংশটি হল একটি নির্দিষ্ট উপাদানের মোল সংখ্যার সাথে দ্রবণের মোট মোলের সংখ্যার অনুপাত। যদি কোনও পদার্থ 'A', পদার্থ 'B' তে দ্রবীভূত হয় এবং তাদের মোলের সংখ্যা যথাক্রমে nA এবং nB হয়; তাহলে A এবং B এর মোল ভগ্নাংশ হিসাবে দেওয়া হবে

A এর মোল ভগ্নাংশ (xA),

= A এর মোল সংখ্যা / দ্রবনের মোল সংখ্যা
= nA / (nA + nB)

এবং, B এর মোল ভগ্নাংশ, (xB)

= B এর মোল সংখ্যা / দ্রবনের মোল সংখ্যা
= nB / (nA + nB)

৩.২.৩। মোলারিটি (M):

দ্রবণের গাঢ়ত্ব প্রকাশ করার জন্য এটি সাধারণত ব্যবহৃত একক। দ্রবণটির এক লিটারে দ্রবীভূত দ্রাবের মোলসংখ্যাকে দ্রবনের মোলারিটি হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়।
দ্রবণের মোলারিটি M দ্বারা বোঝানো হয়েছে । এইভাবে,

$$\text{মোলারিটি}(M) = \frac{\text{দ্রাবের মোল সংখ্যা}}{\text{দ্রবনের আয়তন}}$$

$$= \frac{nA \times 1000}{V}$$

$$= wA \times 1000/M.V$$

যেখানে wA, হল দ্রাব A এর পরিমাণে গ্রামে এবং M হল এর আণবিক ভর।

পরিচিত গাঢ়ত্বের অন্যান্য দ্রবণ ব্যবহার করে কোনও দ্রবণের গাঢ়ত্ব নির্ধারণ করা যেতে পারে।

উদাহরণস্বরূপ, আমাদের কাছে একটি পদার্থের 1 M দ্রবণ রয়েছে, ধরেনিলাম NaOH এবং আমরা এটি থেকে 0.2 M দ্রবণ প্রস্তুত করতে চাই। 1 M NaOH অর্থ দ্রবণটির 1 লিটারে NaOH এর 1 মোল উপস্থিত। ০.২ M দ্রবণের জন্য আমাদের 1 লিটার দ্রবণে NaOH 0.2 মোল প্রয়োজন।

অতএব, আমাদের NaOH এর 0.2 মোল নিতে হবে এবং 1 লিটারে দ্রবণ তৈরি করতে হবে। এখন কত গাঢ়ত্ব যুক্ত (1 M) NaOH দ্রবণ গ্রহণ করা হবে যার মধ্যে NaOH 0.2 টি মোল রয়েছে নিম্নলিখিত হিসাবে গণনা করা যেতে পারে: যদি 1 মোল 1 L বা 1000 ml উপস্থিত থাকে তবে 0.2 মোল উপস্থিত থাকে

(1000 ml / 1 মোল) × 0.2 মোল = 200 ml

সুতরাং, 1 M NaOH 200 ml নেওয়া হয় এবং এটি 1 লিটার তৈরি করার জন্য এটি যথেষ্ট পরিমাণে জল মিশ্রিত করা হয়। প্রকৃতপক্ষে এই ধরনের গণনার জন্য, একটি সাধারণ সংকেত ব্যবহার করা যেতে পারে যা প্রদত্ত:
M 1 × V 1 = M 2 × V 2
যেখানে, M এবং V যথাক্রমে মোলারিটি এবং আয়তন

উল্লিখিত উদাহরণে M 1 = 0,2; V 1 = 1000 mL এবং, M 2 = 1.0; V 2 গণনা করতে হয়। সংকেত টিতে মানগুলি প্রতিস্থাপন করা:
0.2 M × 1000 ml = 1.0 M × V 2
V2 = 200 mL

দ্রষ্টব্য (NaOH) এর মোল সংখ্যা ২০০ মিলিলিটারে 0.2 ছিল এবং এটি একইরূপে দাঁড়িয়েছে, যেমন লঘুতার পরেও (1000 ml) আমরা কেবল দ্রাবকের পরিমাণ (অর্থাত্ জল) পরিবর্তন করেছি কিন্তু মোল সংখ্যা ০.২ ই আছে। এবং NaOH এর কোন পরিবর্তন করা হয়নি। তবে গাঢ়ত্বের বিষয়টি মাথায় রাখুন।

উদাহরণ: 250 মিলিলিটার দ্রবণ গঠনের জন্য পর্যাপ্ত জলে 4 গ্রাম NaOH দ্রবীভূত করা হল। প্রস্তুত দ্রবণে NaOH এর মোলারিটি নির্ণয় করুন।

যেহেতু, মোলারিটি (M) = (দ্রাবের মোল সংখ্যা) / (লিটারে দ্রবণের পরিমাণ)

NaOH এর ভর
NaOH এর মোলার ভর x দ্রবনের আয়তন
=4/(40 x 0.250)
=0.4 mole / lit
=0.4 M

দ্রষ্টব্য যে কোনও দ্রবণের মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে কারণ একটি দ্রবণের আয়তন তাপমাত্রা নির্ভর।

3.2.4। মোল্যালিটি (m):

দ্রবণটির মোল্যালিটি (m) এক কেজি-দ্রাবকের দ্রবীভূত দ্রাবের মোল সংখ্যা হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়। এটি m দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে এবং প্রকাশ করা হয়েছে:
মোল্যালিটি m = (দ্রাবের মোল সংখ্যা) / (কেজিতে দ্রাবক এর ভর)

=nA × 1000 wB (g)
=WA × 1000 M × wB (g)

যেখানে , wA গ্রামে প্রকাশিত A এর ভর , M এটির আণবিক ভর এবং wB গ্রামে দ্রাবকের ভর।
মোলালিটি হ'ল তাপমাত্রা স্বতন্ত্র পরিমাণ।

উদাহরণ: NaCl এর 3 M দ্রবণটির গাঢ়ত্ব 1.25 g mL– 1। দ্রবণের মোলালিটি গণনা করুন।
M = 3 মোল L – 1
1 L দ্রবণে NaCl এর ভর = 3 × 58.5 = 175.5 গ্রাম
1 L দ্রবণের ভর = 1000 × 1.25 = 1250 গ্রাম (যেহেতু গাঢ়ত্ব = 1.25 গ্রাম mL – 1)

দ্রবণে জলের ভর = 1250 .175.5 = 1074.5 গ্রাম

মোলালিটি = (দ্রাবের মোল সংখ্যা) / (কেজিতে দ্রাবক ভর)
= (3 মোল) / (1.0745 কেজি)
= 2.79 m

প্রায়শই একটি রসায়ন ল্যাবগুলিতে, পরিচিত উচ্চতর ঘনত্বের দ্রবণকে দ্রাবক মিশ্রিত করে কাঙ্ক্ষিত ঘনত্বের দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। উচ্চতর ঘনত্বের দ্রবণ টি ষ্টক দ্রবণ হিসাবেও পরিচিত। দ্রষ্টব্য যে কোনও দ্রবণের মোলালিটি তাপমাত্রার সাথে পরিবর্তিত হয় না যেহেতু ভর তাপমাত্রার সাথে অপরিবর্তিত থাকে।

4. সংক্ষিপ্তসার

এই মডিউলে আমরা পদার্থের মোল ধারণা এবং বিভিন্ন স্টোচিওমেট্রিক এবং ঘনত্বের গণনার সাথে সংযুক্তি সম্পর্কে অধ্যয়ন করেছি। প্রদত্ত সিস্টেমে উপস্থিত অণু, পরমানু বা অন্য কোনও কণার সংখ্যা অ্যাভোগাড্রো ধ্রুবক (6.022×1023) এর শর্তে প্রকাশ করা হয়। এটি সংশ্লিষ্ট কণা বা সত্তার 1 মোল হিসাবে পরিচিত। রাসায়নিক বিক্রিয়া বিভিন্ন মৌল এবং যৌগ দ্বারা প্রদত্ত রাসায়নিক পরিবর্তন প্রতিনিধিত্ব করে। ভারসাম্যযুক্ত রাসায়নিক সমীকরণ অনেক তথ্য সরবরাহ করে। সহগগুলি একটি নির্দিষ্ট বিক্রিয়া তে অংশগ্রহণকারী কণার মোলের অনুপাত এবং স্বতন্ত্র সংখ্যার কে নির্দেশ করে। প্রয়োজনীয় বিক্রিয়কগুলি বা বিক্রিয়াজাত পদার্থ গুলির পরিমাণগত অধ্যয়নকে স্টোচিওমিট্রি বলে। স্টোচিওমেট্রিক গণনাগুলি ব্যবহার করে, নির্দিষ্ট পরিমাণ বিক্রিয়াজাত পদার্থ উৎপাদন করতে প্রয়োজনীয় এক বা একাধিক বিক্রিয়কগুলির পরিমাণ নির্ধারণ করা যায় এবং বিপরীত টাও হতে পারে। একটি দ্রবণ এর প্রদত্ত পরিমাণে উপস্থিত পদার্থের পরিমাণটি বিভিন্ন উপায়ে, যেমন, ভর শতাংশ, মোল ভগ্নাংশ , মোলারিটি এবং মোলালিটি দ্বারা প্রকাশ করা হয়।