1. মডিউল এর বিবরন ও গঠন

মডিউল এর বিবরন	
বিষয়ের নাম	রসায়ন
পাঠ্যক্রম এর নাম	রসায়ন 01(শ্রেণি একাদশ, সেমিষ্টার 01)
মডিউল এর নাম/ শিরোনাম	রসায়নের কিছু মুল ধারনাঃ অংশ 2
মডিউল আইডি	Kech_10102
আপরিহারয্য	পরমাণু, অণু, পদার্থ, পদার্থের বিভিন্ন ধরণের ধর্ম
উদ্দেশ্য	এই মডিউলের মধ্য দিয়ে যাওয়ার পরে আপনি জানতে পারবেন: ১। পরিমাপের সাধারণ পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন। ২।ভৌত পরিমাণের ভিত্তি লিখুন এবং তাদের প্রতীক লিখুন এবং তাদের পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত এসআই এককের নাম লিখুন ৩।বৈজ্ঞানিক স্বরলিপি ব্যবহার করুন এবং সংখ্যার উপর সহজ গাণিতিক ক্রিয়াকলাপ সম্পাদন করুন ৪। যথার্থতা এবং নির্ভুলতার মধ্যে পার্থক্য করুন ৫। তাৎপর্যপূর্ণ পূর্ণ সংখ্যা নির্ধারণ করুন ৬। একটি সিস্টেমের পরিমাপের এককগুলিকে অন্য সিস্টেমে পরিমাপের এককে রূপান্তর করুন
মূলশব্দ	আন্তর্জাতিক এককসমূহের পধতি , এসআই একক , ভৌত পরিমাণ পরিমাপের ভিত্তি , ভর, আয়তন, ঘনত্ব, তাপমাত্রা, অনিশ্চয়তা, বৈজ্ঞানিক স্বরলিপি, নির্ভুলতা , যথার্থতা, মাত্রিক বিশ্লেষণ।

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

পদার্থ বস্তুর সারণী:

1. পদার্থ এর ধর্ম এবং তাদের পরিমাপ
2. পরিমাপের অনিশ্চয়তা
3. বৈজ্ঞানিক স্বরলিপি এবং গাণিতিক গণনা
4.তাৎপর্যপূর্ণ পূর্ণ সংখ্যা
5. মাত্রা বিশ্লেষণ
6. সংক্ষিপ্তসার

1. পদার্থের ধর্ম এবং তাদের পরিমাপ

আগের ক্লাসে আপনি শিখেছেন যে প্রতিটি পদার্থের স্বতন্ত্র ধর্ম রয়েছে। এই ধর্মগুলিকে ভৌত ধর্ম এবং রাসায়নিক ধর্ম হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। রঙ, গন্ধ, গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক , ঘনত্ব, আয়তন, ইত্যাদি ভৌত ধর্মের উদাহরণ এবং দহনযোগ্যতা, উপাদান , অ্যাসিড বা ক্ষারের প্রতি বিক্রিয়া ইত্যাদি রাসায়নিক ধর্মের উদাহরণ।
রসায়নবিদরা তাদের ভৌত এবং রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে পদার্থের আচরণের বর্ণনা, ব্যাখ্যা এবং পূর্বাভাস দেন যা যত্ন সহকারে পরিমাপ এবং পরীক্ষার মাধ্যমে নির্ধারিত হয়।
সুতরাং বৈজ্ঞানিক তদন্তে ধর্মগুলির পরিমাণগত পরিমাপ প্রয়োজন।
এর আগে পৃথিবীর বিভিন্ন জায়গায় ইংলিশ পধতি এবং মেট্রিক পধতি হিসাবে পরিমাপের দুটি পৃথক পধতি ব্যবহৃত হচ্ছিল। দশমিক পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে আঠারো শতকের শেষদিকে ফ্রান্সে উত্থিত মেট্রিক পধতি টি আরও সুবিধাজনক ছিল।
পরবর্তী সময়ে, বিজ্ঞানীদের সম্প্রদায় দ্বারা একটি সাধারণ স্ট্যান্ডার্ড সিস্টেমের প্রয়োজন অনুভূত হয়েছিল।
এই জাতীয় ব্যবস্থা 1960 সালে প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল এবং এটি আন্তর্জাতিক ইউনিট অফ ইউনিট (এসআই) নামে পরিচিত।

1.1 আন্তর্জাতিক পধতি অফ ইউনিটস (এসআই):

এককের আন্তর্জাতিক পধতি (ফরাসী লে পধতিতে ইন্টারন্যাশনাল ডি'উনিটিস - এসআই হিসাবে সংক্ষিপ্ত) ওজন ও পরিমাপের একাদশ সাধারণ সম্মেলন (কনফারেন্স জেনারেল দেস পোইডস ও মেজারস থেকে সিজিপিএম) প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল। সিজিপিএম হ'ল একটি আন্তঃসরকারী চুক্তি সংস্থা যা মিটার কনভেনশন নামে পরিচিত একটি কূটনৈতিক চুক্তি দ্বারা তৈরি হয়েছিল যা ১৮৭৫ সালে প্যারিসে স্বাক্ষরিত হয়েছিল। এসআই সিস্টেমে সাতটি বেস ইউনিট রয়েছে এবং সেগুলি সারণী -১ এ তালিকাভুক্ত রয়েছে। এই ইউনিটগুলি সাতটি মৌলিক বৈজ্ঞানিক পরিমাণের সাথে সম্পর্কিত।

পদার্থ গুলির ধর্ম গুলির পরিমাপ:

পরিমাণগত পরিমাপে, বিশ্বের বিভিন্ন অঞ্চলে পরিমাপের দুটি পৃথক ব্যবস্থা ব্যবহৃত হচ্ছে, (1) ইংলিশ পধতি এবং (2) মেট্রিক পধতি । দশমিক পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে মেট্রিক পধতিটি আঠারো শতকের শেষদিকে ফ্রান্সে উদ্ভূত হয়েছিল, এটি আরও

সুবিধাজনক ছিল। পরবর্তীতে, বৈজ্ঞানিক সম্প্রদায় দ্বারা একটি সাধারণ স্ট্যান্ডার্ড সিস্টেমের প্রয়োজন অনুভূত হয়েছিল। এই জাতীয় ব্যবস্থা 1960 সালে প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল এবং এটি আন্তর্জাতিক ইউনিট অফ ইউনিট (এসআই) নামে পরিচিত।

ইন্টারন্যাশনাল সিস্টেম অফ ইউনিটস (এসআই):

ইন্টারন্যাশনাল সিস্টেম অফ ইউনিটস (ফরাসী লে পধতিতে ইন্টারন্যাশনাল ডি'উনিটিসে - এসআই হিসাবে সংক্ষিপ্ত) ওজন ও পরিমাপের একাদশ সাধারণ সম্মেলন (কনফারেন্স জেনারেল ডেস পোইডস ও মেজারস থেকে সিজিপিএম) প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল। সিজিপিএম হ'ল মিটার কনভেনশন নামে পরিচিত একটি কূটনৈতিক চুক্তি দ্বারা নির্মিত একটি আন্তঃসরকারী চুক্তি সংস্থা যা ১৮৭৫ সালে প্যারিসে স্বাক্ষরিত হয়েছিল। এসআই সিস্টেমে সাতটি মূল ইউনিট রয়েছে এবং সেগুলি সারণী 1 এ তালিকাভুক্ত করা হয়েছে। এই ইউনিটগুলি সাতটি মৌলিক বৈজ্ঞানিক পরিমাণের সাথে সম্পর্কিত ।

সারণি 1 মূল ভৌত রাশি এবং তাদের ইউনিট

মূল ভৌত পরিমাপক	পরিমাণের	এসআই ইউনিটের নাম	এসআই ইউনিট চিহ্ন
দৈর্ঘ্য	L	মিটার	m
ভর	M	কেজি	kg
সময়	T	সেকেন্ড	s
তড়িৎ প্রবাহ	I	এম্পিয়ার	A
তাপগতীয় তাপমাত্রা	T	কেলভিন	K
পদার্থের পরিমাণ	N	মোল	mol
আলোকিত তীব্রতা	Iv	ক্যান্ডেলা	cd

গতি, আয়তন, ঘনত্ব ইত্যাদির মতো অন্যান্য ভৌত পরিমাণের জন্য ইউনিটগুলি এই পরিমাণগুলি থেকে নেওয়া যেতে পারে। এসআই বেস ইউনিটগুলির সংজ্ঞাগুলি সারণী -২ এ দেওয়া হয়েছে:

সারণি ২। মূল এস আই একক গুলির সংজ্ঞা

দৈঘের একক	মিটার	মিটার হল সেই দূরত্ব যা আলো শুন্য স্থানে ১/২৯৯৭৯২৪৫৮ সেকেন্ডে যায়।
ভরের একক	কিলোগ্রাম	কিলোগ্রাম ভরের একক , যা আন্তর্জাতিক একক কিলগ্রামের আদিরুপের সমতুল্য
সময়ের একক	সেকেন্ড	সেকেন্ড হল সেই সময় যা একটি সিজিয়াম ১৩৩ পরমানু ভুমি স্তর থেকে অতিসূক্ষ্ম স্তরে ৯১৯২৬৩১৭৭০ বার বিছুরনের জন্য নেয়

তড়িৎ প্রবাহের একক	এম্পিয়ার	এম্পিয়ার হল স্থির প্রবাহ যা শূন্য স্থানে অবস্থিত ১ মিটার দুরত্বে থাকা দুটি অসীম দৈঘের সমান ও সমান্তরাল পরিবাহি তার যাদের গোলীয় প্রস্থছেদ তুচ্ছ তাদের মধ্যেকার শক্তি ২.১০-৭ N/m
তাপগতীয় তাপমাত্রাএর একক	কেলভিন	কেলভিন হল তাপ গতীয় তাপমাত্রার একক যা জলের ট্রিপিল পয়েন্ট উস্নতার ১/২৭৩.১৬ এর সমান।
পদার্থের পরিমানের একক	মোল	কোন পদার্থের এক মোল বলতে বঝায় সেই পরিমান পদার্থ যার মধ্যে ওই পদার্থের উপাদান কণার সংখ্যা কার্বন ১২ সমস্থানিক এর ০.০১২ কেজি পরিমানে যত সংখ্যক কার্বন পরমানু বর্তমান তার সমান।
আলকিত তিব্রতাএর একক	ক্যান্ডেলা	ক্যান্ডেলা হল সেই আলোকীয় তিব্রতা যেটি কোন উৎস থেকে একটি নির্দিষ্ট দিকে নির্গত একক বিচ্ছিরন যার কম্পাঙ্ক ৫৪০.১০^১২ Hz ও বিচ্ছুরন তীব্রতা ১/৬৮৩ w /sr

1.2। ভর ও ওজন:

পদার্থের ভর হ'ল এতে উপস্থিত পদার্থের পরিমাণ হয় যখন ওজন কোনও বস্তুর উপর মহাকর্ষ দ্বারা চালিত শক্তি। পদার্থের ভর স্থির থাকে তবে মাধ্যাকর্ষণ পরিবর্তনের কারণে এর ওজন এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পরিবর্তিত হতে পারে। একটি বিশ্লেষণী ভারসাম্য (চিত্র 1) ব্যবহার করে কোনও পদার্থের ভর পরীক্ষাগারে খুব নির্ভুলভাবে নির্ধারণ করা যেতে পারে।

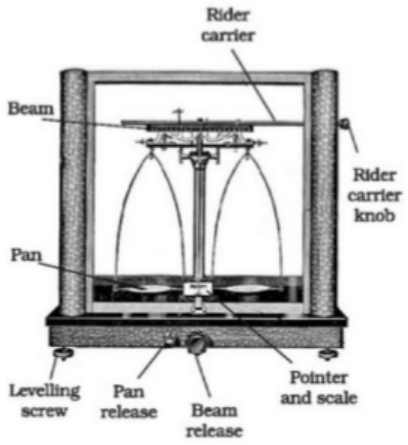


Fig. 1: Analytical balance

ভর এর এসআই ইউনিট কিলোগ্রাম হয়। তবে এর ভগ্নাংশ যা গ্রাম (1 কেজি = 1000 গ্রাম) নামে পরিচিত, পরীক্ষাগারে

ব্যবহৃত হয় কারণ অল্প পরিমাণে রাসায়নিক রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয় (টেবিল 3)।

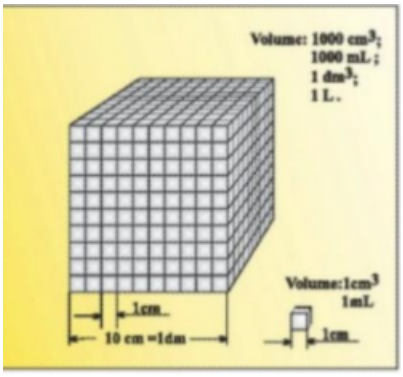
সারণী 3 এসআই সিস্টেমে ব্যবহৃত উপসর্গ
একাধিক উপসর্গ প্রতীক

গুনিতক	উপসর্গ	সংকেত
১০^-২৪	ইওতো	y
১০^২১	জেপতো	z
১০^-১৮	এটো	A
১০^-১৫	ফেম্টো	F
১০^-১২	পিকো	P
১০^-৯	ন্যানো	N
১০^-৬	মাইক্রো	µ
১০^-৩	মিলি	M
১০^-২	সেন্টি	C
১০^-১	ডেসি	D
১০	ডেকা	Da
১০^২	হেক্টো	H
১০^৩	কিলো	K
১০^৬	মেগা	M
১০^৯	জিগা	G
১০^১২	টেরা	T
১০^১৫	পেটা	P
১০^১৮	এক্সা	E
১০^২১	জিটা	Z
১০^২৪	ইয়টা	Y

1.3। আয়তন:

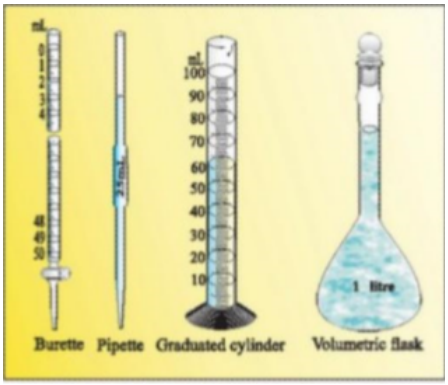
কোনও পদার্থের আয়তন হল সেই পদার্থের দ্বারা অধিগ্রহণ করা স্থানের পরিমাণ। এটির একক দৈর্ঘ্য^3 এবং এসআই সিস্টেমে m^3। রসায়ন পরীক্ষাগারগুলিতে, সাধারণত ছোট পরিমাণ ব্যবহৃত হয়। সুতরাং, ভলিউম প্রায়শই সেমি^3 বা ডেসি^3 ইউনিটে বোঝানো হয়।

একটি সাধারণ ইউনিট, লিটার (এল) যা এসআই ইউনিট নয়, তরলগুলির পরিমাণ পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়।
1 L = 1000 mL বা 1 dm^ 3 = 1000 সেমি^3



চিত্র ২। আয়তন প্রকাশে ব্যবহৃত বিভিন্ন একক

চিত্র 2 এই সম্পর্কগুলি দেখাতে সহায়তা করে। পরীক্ষাগারে, তরল বা দ্রবণগুলির আয়তনের পরিমাণ আয়তন মাত্রিক চোঙ, আয়তন মাত্রিক ফ্লাস্ক, বুরেট, পাইপেট ইত্যাদি দ্বারা পরিমাপ করা যেতে পারে। এই পরিমাপের যন্ত্রগুলি চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র ৩। কিছু আয়তন পরিমাপক যন্ত্র

ঘনত্ব: কোনও পদার্থের ঘনত্ব হ'ল তার প্রতি একক আয়তনে ভর পরিমাণ। ঘনত্বের এসআই ইউনিটগুলি নিম্নলিখিত হিসাবে পাওয়া যায়:

ঘনত্ব এর এস আই একক = ভরের এস আই একক/ আয়তনের এস আই একক

=কেজি / মি^3

= কেজি মি^-3

এই ইউনিটটি বেশ বড় এবং কোনও রসায়নবিদ প্রায়শই গ্রাম সেমি -3 এ ঘনত্ব প্রকাশ করেন, যেখানে ভর গ্রাম এ এবং আয়তন সেমি^3 প্রকাশিত হয়।

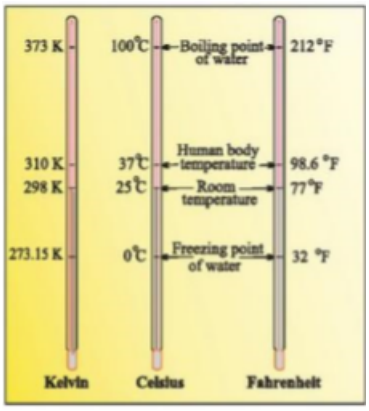
উপরে আলোচনা করা তিনটি বৈশিষ্ট্য আন্তঃসম্পর্কিত:

ঘনত্ব = ভর / আয়তন

কঠিন হ'ল সর্বাধিক ঘনত্ব সহ এমন পদার্থ যার অর্থ হল কঠিনের মধ্যে কণাগুলি ঘনিষ্ঠভাবে প্যাক করা হয়, যেখানে তরল এ অণুগুলি কম শক্তভাবে প্যাক করা হয় এবং তাই কম ঘনত্বের অধিকারী হয়। গ্যাসেও অণুগুলি আকর্ষণীয় স্বল্প শক্তি রাখে এবং এর মধ্যে বিশাল দূরত্ব থাকে যার ফলে খুব কম ঘনত্ব হয়।

1.5। তাপমাত্রা:

তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য তিনটি সাধারণ স্কেল রয়েছে - ডিগ্রি সি (ডিগ্রি সেলসিয়াস), ° এফ (ডিগ্রি ফারেনহাইট) এবং K (কেলভিন)। এখানে, K এসআই ইউনিট। এই স্কেলগুলির উপর ভিত্তি করে থার্মোমিটারগুলি তৈরি হয়েছে যা চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র 4 বিভিন্ন তাপমাত্রার স্কেল ব্যবহার করে থার্মোমিটারগুলি (উৎস: অধ্যায় 1, পৃষ্ঠা নং 7, একাদশ পাঠ্যপুস্তক, এনসিইআরটি)

সাধারণত সেলসিয়াস স্কেল সহ থার্মোমিটার 0 ° থেকে 100° পর্যন্ত ক্রমাঙ্কিত হয় যেখানে এই দুটি তাপমাত্রা হ'ল যথাক্রমে জলের হিমাঙ্ক এবং ফুটনাঙ্ক। ফারেনহাইট স্কেল 32 ° থেকে 212° এর মধ্যে ক্রমাঙ্কিত করা হয়। দুটি স্কেলের তাপমাত্রা নিম্নলিখিত সম্পর্কের দ্বারা একে অপরের সাথে সম্পর্কিত:

°F = 9 / 5 (°C) +32

কেলভিন স্কেল ও সেলসিয়াস স্কেলের সম্পর্ক:

$K = ^{\circ}C + 273.15$

এটি আকর্ষণীয় যে 0 ডিগ্রি সেলসিয়াসের নীচে তাপমাত্রা (যেমন ঋণাত্মক মান) সেলসিয়াস স্কেলে সম্ভব, তবে কেলভিন স্কেলে ঋণাত্মক তাপমাত্রা সম্ভব নয়।

2. পরিমাপে অনিশ্চয়তা

রসায়ন হ'ল পরমাণু এবং অণুগুলির অধ্যয়ন যা অত্যন্ত কম ভরযুক্ত এবং অত্যন্ত বড় সংখ্যয়ায় উপস্থিত রয়েছে। উদাহরণস্বরূপ একজন রসায়নবিদকে 2 গ্রাম হাইড্রোজেন গ্যাসের মধ্যে উপস্থিত অণুগুলির জন্য 602, 200,000,000,000,000,000,000,000 বা একক H পরমাণুর ভরের জন্য 0.000000000000000000000000166g এর চেয়ে কম সংখ্যক হিসাবে কাজ করতে হয়।

একইভাবে অন্যান্য ধ্রুবক যেমন প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক, আলোর গতি, কণাগুলির চার্জ ইত্যাদির উপরের পরিমাণের সংখ্যার সাথে জড়িত। সংযোজন, বিয়োজন, গুণ বা ভাগের গাণিতিক ক্রিয়াকলাপের জন্য বারবার এই জাতীয় সংখ্যা লিখে রাখা ক্লান্তিকর হবে এবং এর ফলে ত্রুটি হতে পারে।
উপরের যেকোন দুটি সংখ্যার সাথে আপনি যে কোনও সাধারণ গাণিতিক ক্রিয়াকলাপ করার চেষ্টা করতে পারেন, তবে আপনি এই জাতীয় সংখ্যাগুলি পরিচালনা করতে সত্যই অসুবিধার সম্মুখীন হবেন । সুবিধাজনক এবং নির্ভুল গণনার জন্য এই জাতীয় সংখ্যার উপস্থাপনের একটি আরও ভাল উপায় প্রয়োজন । বৈজ্ঞানিক স্বরলিপি এমনভাবে প্রস্তাব দেয়।

2.1। বৈজ্ঞানিক স্বরলিপি

বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে সংখ্যাগুলি সূচকীয় স্বরলিপিতে প্রদর্শিত করা হয়, অর্থাত্ $N \times 10^{\wedge}n$ আকারে যেখানে N একটি সংখ্যা (ডিজিট টার্ম) বলা হয় যা 1.000 ... এবং 9.999… এর মধ্যে পরিবর্তিত হয় এবং n সংখ্যাটি যাকে সূচক বলা হয়, ধনাত্মক বা ঋণাত্মক মানগুলির একটি সংখ্যা। 9.999… এর চেয়ে বড় সংখ্যাকে বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে রূপান্তর করতে দশমিক বিন্দুর আগে একটি অশূন্য অঙ্ক না হওয়া অবধি দশমিক বিন্দু বামে সরানো হয়। দশমিক বিন্দুটি যদি বাম দিকে ‘x’ ঘর পর্যন্ত সরানো হয় তবে x পর্যন্ত সূচক বৃদ্ধি পাবে। উদাহরণ নীচে দেওয়া হল।

উদাহরণ: বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে 232.508 সংখ্যাটি লেখার জন্য আমরা দশমিকটি বাম দিকে দুই ঘর সরাবো এবং তারপরে সূচকটি $n = 2$ হবে। সুতরাং বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিটিতে এই সংখ্যাটি $2.32508 \times 10^{\wedge} 2$ হিসাবে লেখা যেতে পারে। ১.০০০… এর চেয়ে কম সংখ্যার বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে রূপান্তর করতে দশমিক বিন্দুর আগে একটি অশূন্য অঙ্ক না হওয়া অবধি দশমিক পয়েন্টটি ডানদিকে সরানো হয়। দশমিক বিন্দুটি যদি ‘x’ স্থান পর্যন্ত ডানদিকে সরানো হয় তবে সূচক $n = - x$ । উদাহরণ নীচে দেওয়া হল।

উদাহরণ: 0.00016 সংখ্যাটিকে 1.6 × 10^–4 হিসাবে লেখা যেতে পারে। এখানে বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে দশমিককে ডানদিকে চার ঘর স্থানান্তরিত করা হয়েছে এবং 10 এর সূচক (- 4) । একইভাবে উপরে উল্লিখিত 2 গ্রাম হাইড্রোজেনের অণুর সংখ্যা 6.022 × 10^ –23 হিসাবে প্রকাশ করা যেতে পারে এবং উপরে বর্ণিত একক হাইড্রোজেন পরমাণুর ভর বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে 1.66 × 10^ – 24 গ্রাম হিসাবে প্রকাশ করা যেতে পারে। সংখ্যার গাণিতিক ক্রিয়াকলাপগুলি বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে প্রকাশিত হয়। বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিগুলিতে প্রকাশিত সংখ্যার উপর গাণিতিক ক্রিয়াকলাপ সম্পাদনের জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলি মাথায় রাখতে হবে।

গুণ ও ভাগ

এই দুটি ক্রিয়াকলাপ একই বিধি অনুসরণ করে যা সূচক সংখ্যাগুলির জন্য প্রয়োগ করা হয়।
গুণএর ক্ষেত্রে , অঙ্কের পদগুলি (সংখ্যা N) গুণ করা হয় এবং সূচকগুলি (n) যোগ করা হয়, বিভাজন পরিচালনার সময়, অঙ্কের পদগুলি(সংখ্যা N)ভাগ করা হয় এবং সূচকগুলি (n) বিয়োগ করা হয়।

Example-1:

$(5.6\times10^{5})\times(6.9\times10^{8})=(5.6\times6.9)\times(10^{5+8})$

$= (5.6 \times 6.9) \times (10^{13})$

$= 38.64 \times 10^{13}$

$= 3.864 \times 10^{14}$

Example- 2 :

$(9.8 \times 10^{-2})\times(2.5 \times 10^{-6}) = (9.8 \times 2.5) \times [10^{(-2)+(-6)}]$

$= (9.8 \times 2.5) \times (10^{-8})$
$= 24.50 \times 10^{-8}$
$= 2.450 \times 10^{-8}$

Example -3:

$(2.7 \times 10^{-3}) \div (5.5 \times 10^{4}) = (2.7 \div 5.5) \times [10^{(-3)-(4)}]$
$= 4.909 \times 10^{-7}$

Example- 4:

$(5.7 \times 10^{-6}) \div (4.2 \times 10^{-3}) = (5.7 \div 4.2) \times [10^{(-6)-(-3)}]$
$= (5.7 \div 4.2) \times (10^{-3})$
$= 1.357 \times 10^{-7}$

সংযোজন এবং বিয়োগফল

এই দুটি ক্রিয়াকলাপের জন্য, প্রথমে সংখ্যাগুলি এমনভাবে লেখা হয় যাতে তাদের একই সূচক থাকে। এর পরে, সহগগুলি (অঙ্কের পদগুলি) ঘটনা হিসাবে যোগ বা বিয়োগ করা হয়।

Example 1: Addition of 6.65×10^4 and 8.95×10^3

$$(6.65 \times 10^4) + (8.95 \times 10^3) = (6.65 \times 10^4) + (0.895 \times 10^4)$$
$$= (6.65 + 0.895) \times 10^4$$
$$= 7.545 \times 10^4$$

Example 2: Addition of 4.56×10^3 and 2.62×10^2

$$(4.56 \times 10^3) + (2.62 \times 10^2) = (45.6 \times 10^2) + (2.62 \times 10^2)$$
$$= (45.6 + 2.62) \times 10^2$$
$$=$$

58.22×10^2

Example 3: Subtraction of 4.5×10^{-3} and 2.6×10^{-4}

$$(4.5 \times 10^{-3}) - (0.26 \times 10^{-3}) = (4.5 - 0.26) \times 10^{-3}$$
$$= 4.24 \times 10^{-3}$$

৪. তাৎপর্যপূর্ণ পূর্ণ অঙ্কসংখ্যা

গণনা ব্যতীত প্রতিটি পরীক্ষামূলক পরিমাপের সাথে এর সাথে কিছু পরিমাণ অনিশ্চয়তা যুক্ত থাকে। মনে করুন আমরা প্ল্যাটফর্ম বালেন্স উপর কোনও বস্তুর ভর পরিমাপ করি এবং 12.3 জি হিসাবে মানটি পাই। আবার আমরা একই বস্তুর ভর আনালাইটিক্যাল বালেন্স উপর পরিমাপ করি প্রাপ্ত প্রাপ্ত সামগ্রীর মান এখন 12.3028g। এর অর্থ আনালাইটিক্যাল বালেন্স উপর ভর করে প্রাপ্ত ভর প্ল্যাটফর্ম বালেন্স তুলনায় প্রাপ্ত চেয়ে সামান্য বেশি। সুতরাং, উদাহরণস্বরূপ, প্ল্যাটফর্মের বালেন্স উপর পরিমাপ করা হলে দশমিকের পরে 3 নম্বর স্থাপন সম্পর্কে অনিশ্চয়তা রয়েছে। একইভাবে আনালাইটিক্যাল বালেন্স ব্যবহার করে পরিমাপে শেষ সংখ্যাটি সম্পর্কে অনিশ্চয়তা রয়েছে যা উপরে বর্ণিত সংখ্যার মান 8। তবে, সর্বদা ফলাফলগুলি সুনির্দিষ্ট এবং নির্ভুল করতে চাওয়া হয়। তাই যথাযথতা এবং নির্ভুলতা প্রায়শই উল্লেখ করা হয় যখন আমরা পরিমাপের বিষয়ে কথা বলি।

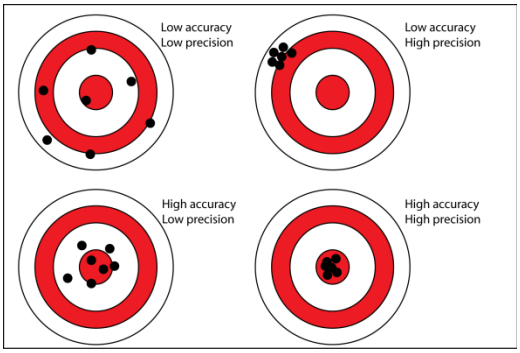
যথার্থতা একই পরিমাণের জন্য বিভিন্ন পরিমাপের ঘনিষ্ঠতা বোঝায়। তবে নির্ভুলতা হ'ল ফলাফলের সত্যিকারের মানের সাথে একটি নির্দিষ্ট মানের চুক্তি।

উদাহরণস্বরূপ: ফলাফলের জন্য প্রকৃত মান 2.00 গ্রাম এবং একজন শিক্ষার্থী 'A' দুটি পরিমাপ নেয় এবং ফলাফলগুলি 1.95 গ্রাম এবং 1.93 গ্রাম হিসাবে প্রতিবেদন করে। এই মানগুলি একে অপরের কাছাকাছি হলেও সঠিক নয়। অন্য শিক্ষার্থী পরীক্ষাটি পুনরাবৃত্তি করে এবং দুটি পরিমাপের ফলাফল হিসাবে 1.94 গ্রাম এবং 2.05 গ্রাম অর্জন করে। এই পর্যবেক্ষণগুলি সঠিক বা নির্ভুল কোনটাই নয়। যখন তৃতীয় শিক্ষার্থী এই পরিমাপগুলি পুনরাবৃত্তি করে এবং ফলাফল হিসাবে 2.01g এবং 1.99g প্রতিবেদন করে, তখন এই মানগুলি সুনির্দিষ্ট এবং নির্ভুল।

সারণি 4 এ দেওয়া তথ্য থেকে এটি আরও স্পষ্টভাবে বোঝা যায়।

পরিমাপ /g						
	1	2	গড়(g)	প্রকৃত মান(g)	যথার্থতা	নির্ভুলতা
ছাত্র A	1.95	1.93	1.940	2.000	কম	বেশি
ছাত্র B	1.94	2.05	1.995	2.000	কম	কম
ছাত্র C	2.01	1.99	2.000	2.000	বেশি	বেশি

নির্ভুলতা এবং নির্ভুলতার ধারণাটি বোঝার জন্য আরেকটি উদাহরণ চিত্র 5 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র ৫। যথার্থতা বনাম নির্ভুলতা

পরীক্ষামূলক বা গণনা করা মানগুলির মধ্যে অনিশ্চয়তা তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার উল্লেখিত মান কে নির্দেশিত করে। তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার সেই সংখ্যা যার অর্থবোধক অঙ্কগুলি নিশ্চিততার সাথে পরিচিত এবং আরও একটি অঙ্ক যা অনিশ্চিত। ধারণা করা হয় যে কোনও সংখ্যা লিখিত থাকলে, শেষের পূর্বের সমস্ত অঙ্কগুলি নিশ্চিতভাবেই পরিচিত এবং শেষ সংখ্যাটিতে প্রায় এক এককের অনিশ্চয়তা রয়েছে।

উদাহরণস্বরূপ, যদি আমরা 11.2 mL হিসাবে ফলাফল লিখি, আমরা বলি 11 নিশ্চিত এবং 2 টি অনিশ্চিত এবং এই শেষ অঙ্কটিতে অনিশ্চিয়তা হবে $\pm$ 1। অন্যথায় বলা না হলে, শেষ অঙ্কে $\pm$ 1 এর একটি অনিশ্চয়তা সর্বদা বোঝা যায়।

তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা নির্ধারণের জন্য কিছু বিধি রয়েছে। এগুলি নীচে বলা হয়েছে:

(1) সমস্ত অ-শূন্য সংখ্যা তাৎপর্যপূর্ণ পূর্ণ ।

উদাহরণস্বরূপ 285 সেমি, 0.25 এমএল, 5004 এবং 2.05 এর যথাক্রমে তিন, দুই, চার এবং তিনটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে।

(২) প্রথম অ-শূন্য অঙ্কে থাকা শূন্য তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা নয়। এই জাতীয় শূন্য দশমিক বিন্দুর অবস্থান নির্দেশ করে। উদাহরণস্বরূপ 0.03 এবং 0.0052 এর যথাক্রমে এক এবং দুটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে।

(3) দুটি অ-শূন্য অঙ্কের মধ্যে শূন্যগুলি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা ।
উদাহরণস্বরূপ 2.005 এর চারটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে।

(4) একটি সংখ্যার শেষে বা ডানদিকে শূন্যগুলি উল্লেখযোগ্য হয় তবে তারা দশমিক বিন্দুর ডানদিকে থাকে।
উদাহরণস্বরূপ 0.200 গ্রামে তিনটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে। দশমিক বিন্দু না থাকলে শেষে শূন্যগুলি তাৎপর্যপূর্ণ নয়, উদাহরণস্বরূপ, 100 এর একটি মাত্র তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা থাকে তবে 100. এর তিনটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে এবং 100.0 এর চারটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে.

(5) এই জাতীয় সংখ্যাগুলি বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে আরও ভালভাবে উপস্থাপিত হয়। আমরা একটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার জন্য 100 , 1×10^2 হিসাবে, দুটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার জন্য 1.0 × 10^ 2 এবং তিনটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার জন্য 1.00 × 10 ^2 হিসাবে প্রকাশ করতে পারি। বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে রচিত সংখ্যার জন্য, সমস্ত অঙ্কগুলি তাৎপর্যপূর্ণ , যেমন, 4.01 x 10^ 2 এর তিনটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে এবং 8.256 × 10^ –3 এর মধ্যে চারটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে।

(৬) বস্তুর সংখ্যা গণনা করার সময়, উদাহরণস্বরূপ, ২ টি বল বা ২০ টি ডিমের অসীম উল্লেখযোগ্য তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে, কারণ এগুলি পূর্ণ সংখ্যা এবং দশমিক বসানোর পরে অর্থাত্, 2 = 2.000000 বা 20 = 20.000000 অসীম সংখ্যক শূন্য লিখে প্রদর্শন করা যেতে পারে।

(৭) তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যাগুলির সংযোজন এবং বিয়োগ: দশমিক স্থানগুলি যোগ বা বিয়োগ করার সময় ফলাফলের মধ্যে সর্বনিম্ন দশমিক স্থানগুলির সংখ্যার চেয়ে, দশমিক বিন্দুর ডানদিকে বেশি সংখ্যক সংখ্যা থাকতে পারে না।

উদাহরণস্বরূপ:

12.11 (2 দশমিক স্থান)
18.0 (এক দশমিক স্থান)
1.012 (তিন দশমিক স্থান)
31.122

এখানে, 18.0 এর দশমিক বিন্দুর পরে কেবল একটি অঙ্ক রয়েছে এবং ফলাফলটি দশমিক বিন্দুর পরে কেবলমাত্র এক অঙ্ক পর্যন্ত রিপোর্ট করা উচিত যা 31.1 তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার গুণ ও ভাগ

গুণ এবং ভাগের ক্রিয়াকলাপগুলিতে, ফলাফলটি অবশ্যই সেই তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা হয় যেটিতে নুন্যতম তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে।

উদাহরণ: 2.5 × 1.25 = 3.125

যেহেতু 2.5 এর দুটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা রয়েছে যা 1.25 সংখ্যার তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার তুলনায় কম, ফলে ফলাফলে দুটি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার বেশি হওয়া উচিত নয়। সুতরাং, ফলাফলটি ৩.১ হিসাবে রিপোর্ট করা উচিত। উপরের গাণিতিক ক্রিয়াকলাপ হিসাবে প্রয়োজনীয় সংখ্যক তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার ফলাফলকে সীমাবদ্ধ করার সময়, সংখ্যাটি সুসম্পন্ন করার জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলি মাথায় রাখতে হবে।

1. সরানো ডান দিকের অঙ্কটি যদি 5 এর বেশি হয় তবে পূর্ববর্তী সংখ্যাটি এক দ্বারা বাড়ানো হবে।

উদাহরণস্বরূপ: 1.386, যদি আমাদের 6 টি অপসারণ করতে হয় তবে আমাদের এটি সুসম্পন্ন করতে হবে 1.39 এ

২. সর্বাধিক ডানদিকের অঙ্কটি অপসারণ করতে অঙ্কটি যদি 5 এর কম হয় তবে পূর্ববর্তী নম্বরটি পরিবর্তন করা হবে না।

উদাহরণস্বরূপ: 4.334, যদি 4 কে যদি সরিয়ে ফেলা হয় তবে ফলাফলটি 4.33 পর্যন্ত সুসম্পন্ন হয়। অপসারণ করতে ডানদিকের সর্বাধিক সংখ্যাটি যদি 5 হয়, এবং যদি পূর্ববর্তী সংখ্যা যুগ্ম হয় তবে এটি পরিবর্তন করা হয় না। যদি এটি একটি বিজোড় সংখ্যা হয় তবে এটি এক দ্বারা বাড়ানো হয়।

উদাহরণস্বরূপ: যদি 6.35 টি 5 টি সরিয়ে সুসম্পুন্ন করে করতে হয় তবে 6.4 হিসাবে রিপোর্ট করা উচিত। তবে, 6.25 সুসম্পুন্ন করতে হলে ফলাফল 6.2 হতে হবে।

৫. মাত্রিক বিশ্লেষণ:

প্রায়শই গণনা করার সময়, এককগুলি এক সিস্টেম থেকে অন্য সিস্টেমে রূপান্তর করার প্রয়োজন হয়। এটি সম্পাদন করতে ব্যবহৃত পদ্ধতিটিকে ফ্যাক্টর লেবেল পদ্ধতি বা ইউনিট ফ্যাক্টর পদ্ধতি বা মাত্রিক বিশ্লেষণ বলা হয়।

উদাহরণ 1: ধাতব তারের একটি টুকরা 3 ইঞ্চি (in দ্বারা লেখা হয়।) দীর্ঘ। সেটি cm তে দৈর্ঘ্য কত?

সমাধান: আমরা জানি , 1 in = 2.54 cm

এই সমতুল্লতা থেকে আমরা লিখতে পারি
1in/2.54cm=1= 2.54cm/1in
উভয়কে বলা হয় ইউনিট ফ্যাক্টর ।

যদি কোন সংখ্যাকে ইউনিট ফ্যাক্টর দিয়ে গুণ করা হয় যেমন ১ তাহলে সংখ্যাটির মানের কোন পরিবর্তন হয় না। বলা যেতে পারে উপরোক্ত ৩ ইঞ্চি কে ইউনিট ফ্যাক্টর দিয়ে গুণ করলে হবে,

3 in = 3 in x 2.54cm/1 in = 3x 2.54 cm =7.62 cm
এখন যে ইউনিট ফ্যাক্টর দ্বারা গুণ করতে হবে সেই ইউনিট ফ্যাক্টরটি হল
2.54cm/1 in

যা কাঙ্খিত ইউনিট দেয় অর্থাত্, সংখ্যকের সেই অংশটি থাকা উচিত যা কাঙ্ক্ষিত ফলাফলের জন্য প্রয়োজনীয়।
উপরের উদাহরণে এটিও লক্ষ করা উচিত যে ইউনিটগুলি অন্যান্য সংখ্যাগত অংশের মতোই পরিচালনা করা যায়। এটি বাতিল, বিভক্ত, গুণিত, বর্গ ইত্যাদি হতে পারে।

সংক্ষিপ্তসার:

এই মডিউলে আমরা পদার্থের বিভিন্ন ধর্ম পরিমাপের উপর জোর দিয়েছি। কোনও পদার্থের ধর্ম গুলি অধ্যয়ন করা হলে পরিমাপ সহজাত হয়। পরিমাণগত ধর্মগুলি পরিমাণ নির্ধারণের জন্য পরিমাপের একটি ব্যবস্থা এবং ইউনিটগুলি প্রয়োজন হয় যেখানে পরিমাণগুলি প্রকাশ করা যায়। পরিমাপের অনেকগুলি পধতি বিদ্যমান যার মধ্যে ইংলিশ এবং মেট্রিক পধতি গুলি বহুল ব্যবহৃত হয়।

বৈজ্ঞানিক সম্প্রদায়, সারা বিশ্বে একটি অভিন্ন ও সাধারণ ব্যবস্থা রাখতে সম্মত হয়েছে, যা সংক্ষেপে এসআই ইউনিট (এককের আন্তর্জাতিক পধতি) হিসাবে সংক্ষেপিত। যেহেতু পরিমাপের মধ্যে ডেটা রেকর্ডিং জড়িত যা সর্বদা একটি নির্দিষ্ট পরিমাণের অনিশ্চয়তার সাথে জড়িত, তাই পরিমাণগুলি পরিমাপ করে প্রাপ্ত ডেটা সঠিকভাবে পরিচালনা করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। রসায়নের পরিমাণগুলির পরিমাপ বিস্তৃত পরিসরে ছড়িয়ে আছে। অতএব, বৈজ্ঞানিক স্বরলিপিতে সংখ্যা প্রকাশ করার একটি সুবিধাজনক ব্যবস্থা ব্যবহৃত হয়।

অনিশ্চয়তার বিষয়টি পর্যবেক্ষণে উল্লেখযোগ্য তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যার উল্লেখ করে নেওয়া হয়। মাত্রিক বিশ্লেষণ ইউনিটের বিভিন্ন সিস্টেমে পরিমাপক পরিমাণকে প্রকাশ করতে সহায়তা করে। সুতরাং, এককগুলির এক পধতি থেকে অন্য পধতিতে ফলাফলকে আন্তঃ রূপান্তর করা সম্ভব।