نہم جماعت کیمسٹری — مشقی سوالات کے جوابات

باب ۱۲ — تجرباتی مواد کا حصول اور تجزیہ

۲۔ مختصر سوالات

۱۔ نتائج کی مستقل مزاجی سے کیا مراد ہے؟

جواب: نتائج کی مستقل مزاجی کا مطلب یہ ہے کہ جب وہی پیمائش دہرائی جائے تو حاصل ہونے والی ویلیوز ایک دوسرے سے قریب قریب ملتی ہوں۔ دو یا زیادہ پیمائشوں کا ایک دوسرے کے قریب ہونا پری سیژن کہلاتا ہے۔ مثلاً اگر آپ کسی شے کا ماس پانچ بار معلوم کریں اور ہر بار 3.2 kg کا نتیجہ آئے تو آپ کی پیمائش مستقل مزاج یعنی پری سائز ہے۔ یہ بات اہم ہے کہ صرف مستقل مزاجی درستی کی ضمانت نہیں — نتائج پری سائز ہونے کے باوجود حقیقی ویلیو کے قریب (ایکوریٹ) نہ ہوں، کیونکہ سسٹمیٹک ایرر ہر ریڈنگ کو ایک ہی مقدار سے ہٹا سکتا ہے۔

۲۔ SI یونٹس صارف دوست کس طرح ہیں؟

جواب: SI یونٹس کئی وجوہات کی بنا پر صارف دوست ہیں۔ یہ بنیاد 10 استعمال کرتے ہیں، بالکل ہمارے اپنے عدد نظام کی طرح، اس لیے انہیں سیکھنا، یاد رکھنا اور ایک سے دوسرے میں تبدیل کرنا کہیں آسان ہے۔ یہ متعین اور درست معیارات پر مبنی ہیں، اس لیے کوئی پیمائش ہر جگہ بالکل ایک ہی مطلب رکھتی ہے۔ یہ آپس میں اس طرح جڑے ہوئے ہیں کہ ایک یونٹ دوسرے یونٹس سے بغیر کسی کنورژن فیکٹر کے اخذ ہو جاتا ہے، جس سے سائنس دانوں کے درمیان معلومات ملانے کے لیے درکار تبدیلیوں کی تعداد کم ہو جاتی ہے۔ انہی وجوہات سے مقداروں کا موازنہ الجھن اور وقت کے ضیاع کے بجائے آسان ہو جاتا ہے۔

۳۔ سسٹمیٹک ایرر اور رینڈم ایرر کی وضاحت کریں۔

جواب: ایرر ماپی گئی ویلیو اور حقیقی ویلیو کے درمیان فرق کو کہتے ہیں۔ سسٹمیٹک ایرر وہ ایررز ہیں جو خود ماپنے والے آلات میں قدرتی طور پر موجود ہوتے ہیں؛ تمام ماپنے والے آلات سسٹمیٹک ایرر میں حصہ ڈالتے ہیں، مثلاً پپٹ، بیوریٹ یا میژرنگ سلنڈر اپنی گریجوایشن پر دکھائی گئی مقدار سے کچھ مختلف حجم دے سکتے ہیں۔ سسٹمیٹک ایرر کو ہر پیمائش میں ایک مستقل مقدار جمع یا تفریق کر کے دور کیا جا سکتا ہے، اور یہ پیمائش کی ایکوریسی کو متاثر کرتا ہے۔ رینڈم ایرر وہ ایرر ہے جو طالب علم پیمائش کے دوران کرتا ہے اور جس کی وجہ سے ایک پیمائش اگلی سے تھوڑی مختلف ہو جاتی ہے۔ یہ تجربے کے دوران غیر متوقع تبدیلیوں سے پیدا ہوتا ہے — مثلاً میژرنگ سلنڈر کا حجم ہر بار مختلف زاویے سے پڑھنا۔ رینڈم ایرر تجربے کی پری سیژن کا تعین کرتا ہے۔

۴۔ رینڈم ایرر کی وجہ بیان کریں؟

جواب: رینڈم ایرر کی وجہ سے ایک پیمائش اگلی سے تھوڑی مختلف ہو جاتی ہے، اور یہ تجربے کے دوران غیر متوقع تبدیلیوں سے پیدا ہوتا ہے۔ رینڈم ایررز کی بنیادی وجوہات آلات کی حدود، ماحولیاتی عوامل، اور پیمائش کرنے والے کے طریقۂ کار میں معمولی فرق ہیں۔ مثلاً میژرنگ سلنڈر سے حجم پڑھتے ہوئے آپ ہر بار مختلف زاویے سے پڑھ سکتے ہیں، اور بیلنس پر کسی نمونے کا ماس معلوم کرتے ہوئے مختلف ویلیوز آ سکتی ہیں کیونکہ ارد گرد کی ہوا بیلنس کو متاثر کرتی ہے۔

۵۔ کیا سسٹمیٹک ایرر ایکوریسی کو متاثر کرتا ہے؟

جواب: جی ہاں۔ سسٹمیٹک ایرر پیمائش کی ایکوریسی کو متاثر کرتا ہے۔ ایکوریسی یہ بتاتی ہے کہ نتیجہ حقیقی یا معلوم ویلیو کے کتنا قریب ہے، اور سسٹمیٹک ایرر ہر ریڈنگ کو ایک ہی مقدار اور ایک ہی سمت میں حقیقی ویلیو سے ہٹا دیتا ہے — مثلاً ایسا بیلنس جو ہمیشہ 0.2 گرام زیادہ بتائے۔ چونکہ یہ ہٹاؤ ہر بار ایک جیسا ہوتا ہے، اس لیے ریڈنگز پھر بھی ایک دوسرے کے قریب رہ سکتی ہیں، یعنی پیمائش پری سائز ہونے کے باوجود ایکوریٹ نہ ہو۔ یہی وجہ ہے کہ سسٹمیٹک ایرر کو ہر پیمائش میں ایک مستقل مقدار جمع یا تفریق کر کے دور کیا جا سکتا ہے۔ اس کے برعکس رینڈم ایرر ایکوریسی کے بجائے پری سیژن کو متاثر کرتا ہے۔

۶۔ SI یونٹس کے علاوہ پیمائش کے اور کون سے نظام استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب: انٹرنیشنل سسٹم آف یونٹس (SI سسٹم) کے علاوہ دنیا میں تین اور نظام عام طور پر استعمال ہوتے ہیں: سینٹی میٹر-گرام-سیکنڈ سسٹم (CGS سسٹم)، میٹر-کلوگرام-سیکنڈ سسٹم (MKS سسٹم)، اور امپیریل سسٹم آف یونٹس۔ انہی مختلف نظاموں کے وجود کی وجہ سے سائنس دانوں نے SI یونٹس اپنانے پر اتفاق کیا — اگر ایک ملک کے سائنس دان لمبائی میٹر میں ماپیں اور دوسرے ملک کے فٹ میں، تو ان کے درمیان تبدیلی الجھن کا باعث بنتی ہے اور وقت ضائع کرتی ہے۔

۷۔ میٹر کی تعریف کریں۔

جواب: میٹر SI سسٹم میں لمبائی کی معیاری اکائی ہے اور اس کے لیے علامت m استعمال کی جاتی ہے۔ اس کی تعریف یہ ہے کہ یہ وہ فاصلہ ہے جو روشنی خلا میں سیکنڈ کے تقریباً تیس کروڑویں حصے میں طے کرتی ہے۔ یہ کیمسٹری میں استعمال ہونے والی پانچ بنیادی SI اکائیوں میں سے ایک ہے، باقی چار کلوگرام، سیکنڈ، کیلون اور مول ہیں۔

۸۔ SI یونٹس کے استعمال سے سائنس دانوں کو حاصل ہونے والے دو فوائد کا ذکر کریں۔

جواب: پہلا، SI یونٹس دنیا بھر میں رابطے کو آسان بنا دیتے ہیں۔ دنیا کے ایک حصے میں لی گئی پیمائش دوسرے حصے میں بغیر کسی الجھن کے آسانی سے سمجھی اور تصدیق کی جا سکتی ہے، اس لیے مختلف ممالک اور ثقافتوں سے تعلق رکھنے والے سائنس دانوں کے پاس اپنے نتائج بانٹنے کے لیے ایک مشترکہ زبان ہوتی ہے۔ دوسرا، SI یونٹس کے استعمال سے سائنس دان نتائج کا موازنہ کر سکتے ہیں، ایک دوسرے کے تجربات دہرا سکتے ہیں اور ایک دوسرے کے کام سے فائدہ اٹھا سکتے ہیں؛ اس سے سائنسی رابطے میں ایکوریسی، مستقل مزاجی اور عالمگیر فہم پیدا ہوتی ہے اور حفاظت، قابلِ اعتماد ہونا، دہرائے جانے کی صلاحیت اور ترقی یقینی بنتی ہے۔

EXAMPAPERDESK.COM

۳۔ تعمیری فکر پر مبنی سوالات

۱۔ SI سسٹم کے یونٹس کا MKS سسٹم کے یونٹس سے موازنہ کریں۔

جواب: MKS سسٹم میٹر-کلوگرام-سیکنڈ سسٹم آف یونٹس ہے، اس لیے یہ صرف تین بنیادی مقداروں پر قائم ہے: لمبائی جو میٹر میں، ماس جو کلوگرام میں اور وقت جو سیکنڈ میں ماپا جاتا ہے۔ SI سسٹم اس سے کہیں وسیع نظام ہے: اس میں کل سات بنیادی اکائیاں ہیں، جن میں سے پانچ کیمسٹری میں استعمال ہوتی ہیں — لمبائی کے لیے میٹر (m)، ماس کے لیے کلوگرام (kg)، وقت کے لیے سیکنڈ (s)، درجہ حرارت کے لیے کیلون (K) اور مادے کی مقدار کے لیے مول (mol)۔ یعنی SI سسٹم میں MKS کی تینوں اکائیاں جوں کی توں موجود ہیں اور ان کے ساتھ درجہ حرارت، مادے کی مقدار اور دیگر مقداروں کے لیے درکار اکائیاں اور بائیس ماخذ اکائیاں بھی شامل ہیں۔ دونوں میٹرک اور بنیاد-10 کے نظام ہیں، مگر صرف SI اتنا مکمل ہے کہ سائنس کی ہر شاخ کی ضرورت پوری کر سکے، اسی لیے اسے پوری دنیا میں اپنایا گیا ہے۔

۲۔ کیمسٹری میں استعمال ہونے والے پانچ بنیادی یونٹس کون سے ہیں؟

جواب: SI سسٹم میں طبعی مقداروں کے لیے سات بنیادی اکائیاں ہیں، جن میں سے پانچ کیمسٹری میں استعمال ہوتی ہیں۔ یہ پانچ طبعی مقداریں اور ان کی اکائیاں یہ ہیں: لمبائی — میٹر (m)؛ وقت — سیکنڈ (s)؛ مادے کی مقدار — مول (mol)؛ ماس — کلوگرام (kg)؛ اور درجہ حرارت — کیلون (K)۔ میٹر وہ فاصلہ ہے جو روشنی خلا میں سیکنڈ کے تقریباً تیس کروڑویں حصے میں طے کرتی ہے؛ کلوگرام فرانس میں رکھے ہوئے ایک معیاری بلاک کا ماس ہے، جسے 1000 cm^3 پانی کا ماس بھی کہا جاتا ہے؛ سیکنڈ وہ وقت ہے جو سیزیم-133 ایٹم کے دو لیولز کے درمیان منتقلی سے پیدا ہونے والی شعاع کے 9,192,631,770 سائیکلز میں گزرتا ہے؛ کیلون پانی کے ٹرپل پوائنٹ کے تھرموڈائنامک درجہ حرارت کا 273واں حصہ ہے؛ اور مول کسی خالص مادے کی وہ مقدار ہے جس میں بالکل 6.022×10^{23} ذرات ہوں۔

۳۔ بنیادی SI یونٹس سے اخذ شدہ تین یونٹس کی وضاحت کریں۔

جواب: بنیادی اکائیوں کے علاوہ کچھ اور مقداریں بھی ہیں جو ریاضیاتی طور پر انہی سے اخذ کی جاتی ہیں، اور ان کی اکائیاں ماخذ اکائیاں کہلاتی ہیں۔ کیمسٹری میں استعمال ہونے والی تین ماخذ اکائیاں یہ ہیں: حجم، جس کی اکائی مکعب میٹر (m^3) ہے اور جو لمبائی کو لمبائی سے اور پھر لمبائی سے ضرب دے کر حاصل ہوتی ہے؛ ڈینسٹی، جس کی اکائی کلوگرام فی مکعب میٹر ($kg\ m^{-3}$) ہے اور جو ماس کو حجم پر تقسیم کر کے حاصل ہوتی ہے؛ اور رقبہ، جس کی اکائی مربع میٹر (m^2) ہے اور جو لمبائی کو لمبائی سے ضرب دے کر حاصل ہوتا ہے۔ ان میں سے ہر ایک صرف بنیادی اکائیوں میٹر اور کلوگرام سے بنی ہے اور کسی کنورژن فیکٹر کی ضرورت نہیں پڑتی — یہی SI سسٹم کی ایک بڑی سہولت ہے۔

۴۔ اس بات کی وضاحت کریں کہ ہم کیمسٹری میں ماس اور حجم کے لیے چھوٹے یونٹس کے استعمال کو ترجیح کیوں دیتے ہیں؟

جواب: کیمسٹری میں لیبارٹری کے اندر جن مقداروں سے واسطہ پڑتا ہے وہ عام طور پر چھوٹی ہوتی ہیں، اس لیے بنیادی اکائیاں خود بہت بڑی پڑتی ہیں۔ ماس کے لیے ہم ری ایکٹنٹس کا ماس کلوگرام کے بجائے گرام میں ماپتے ہیں۔ یہ اس لیے ضروری ہے کہ مولر ماس کی اکائی گرام فی مول ہے، چنانچہ گرام میں ماپا گیا ماس اور اس کے ساتھ مولر ماس ہمیں براہِ راست مادے کے مولز معلوم کرنے کے قابل بنا دیتے ہیں۔ گرام کے استعمال سے حساب کے لیے زیادہ قابلِ عمل اعداد ملتے ہیں اور بہت بڑی یا بہت چھوٹی ویلیوز کی ضرورت نہیں پڑتی۔ حجم کے لیے مکعب میٹر (m^3) کے بجائے مکعب سینٹی میٹر (cm^3) استعمال ہوتا ہے، کیونکہ لیبارٹری میں ہم عام طور پر مائع کے چھوٹے حجم ماپتے ہیں جو مکعب سینٹی میٹر میں کہیں زیادہ قابلِ عمل ہوتے ہیں، اور کیونکہ اس سے ماپنا اور حساب کرنا آسان اور درست ہے۔ اسی سہولت کی وجہ سے درجہ حرارت کے لیے بھی کیلون کے بجائے سینٹی گریڈ اسکیل کو ترجیح دی جاتی ہے۔

۵۔ اگر ہم روزمرہ زندگی میں پیمائش کے مختلف یونٹس استعمال کرتے ہیں تو ہمیں کن مشکلات کا سامنا کرنا پڑے گا؟

جواب: اگر مختلف یونٹس استعمال کیے جائیں تو ایک ہی مقدار مختلف اعداد سے بیان ہوتی ہے، اس لیے نتائج کا براہِ راست موازنہ نہیں کیا جا سکتا۔ سائنسی برادری کو درپیش سب سے عام مسئلہ یہی ہے: اگر ایک ملک کے سائنس دان لمبائی میٹر میں ماپ رہے ہوں اور دوسرے ملک کے فٹ میں، تو انہیں ان کی تبدیلی میں مشکلات کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ مختلف یونٹس میں مقداروں کا موازنہ نہ صرف الجھن کا باعث ہے بلکہ وقت کا ضیاع بھی ہے، اور ہر تبدیلی غلطی کا ایک اور موقع ہے جو غلط یا غیر مستقل نتائج تک لے جا سکتی ہے۔ روزمرہ زندگی میں یہی مشکلات تجارت، تعمیرات، ادویات کی مقدار اور کھانا پکانے میں سامنے آتی ہیں — اونس میں لکھی ترکیب گرام والے ترازو سے بغیر تبدیلی کے نہیں اپنائی جا سکتی۔ معیاری اور صارف دوست یونٹس یہ سب مشکلات ختم کر دیتے ہیں، اسی لیے SI یونٹس اپنائے گئے۔

EXAMPAPERDESK.COM