باب 12 تجرباتی ڈیٹا اکٹھا کرنا اور اُن کا تجزیہ

Empirical Data Collection and Analysis

www.ilmkidunya.com

سوال 1: سائنس کیا ہے؟ سائنسی کمیونٹی میں بہتر مواصلات کے لیے معیاری یونٹس کیسے فائدہ مند ہیں؟

جواب: سائنس (Science): مشاہدات اور تجربات کی مدد سے دنیا کے باقاعدہ مطالعہ کو سائنس کا نام دیا گیا۔ یہ ایک طریقہ کار ہے جس کی مدد سے ہم اپنی اس دنیا کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔

معیاری طریقہ کار سائنسی تحقیق کو اس قابل بنانے کے لیے ہم سب اس سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اٹھا سکیں۔ ہمارے لیے ضروری ہے کہ باہمی گفت وشنید کے ذریعہ اس کے لیے طریقہ کار کو معیاری بنائیں۔ اس طرح ہمارے باہمی مسائل حل کرنے کے لیے آسانیاں پیدا ہوں گی۔

پیمائش کی اکائیاں اور مسائل سائنسی برادری بہت سی مشکلات میں سے ایک مشکل عام طور پر یہ ہی ہے کہ اشیا کی خصوصیات کو ناپنے کے لیے کون سی اکائی استعمال کی جائے۔ اگر ایک ملک کے سائنس دان اشیا کی لمبائی کو میٹر کی اکائی سے ناپیں اور دوسرے کسی ملک کے لوگ اسے فیٹ (Feet) میں ناپیں تو پھر ہمیں ان یونٹس کو ایک دوسرے میں تبدیل کرنا پڑے گا۔ جس سے نہ صرف الجھاؤ پیدا ہوگا بلکہ غیر ضروری طور پر وقت بھی ضائع ہوگا۔

SI یونٹس ان مسائل سے بچنے کے لیے سائنس دان اس بات پر رضامند ہیں کہ اشیا کی خصوصیات کو ناپنے کے لیے معیاری اور سہل یونٹس کا سسٹم اپنایا جائے۔ اس طرح کا ایک سسٹم ایس آئی یونٹس یا سسٹم انٹرنیشنل یونٹس ہے۔ یونٹس کے اس سسٹم کو سائنس کی تمام برانچوں کیلئے مشترکہ طور پر تیار کرنے سے ہماری آپس کی رسل ورسائل کی بہت سی مشکلات ختم ہوگئی ہیں۔

سوال 2: دنیا بھر میں SI یونٹس کو کیوں ترجیح دی جاتی ہے؟ یا SI یونٹس کی اہمیت لکھیں۔

جواب: ایس آئی یونٹس استعمال کرنا اس لیے قابل ترجیح ہے کیونکہ اس کے لیے معلومات کے تبادلے کے لیے اعداد وشمار میں تبدیلی کا عمل آسان ہو جاتا ہے۔

SI یونٹس کی بنیاد ایس آئی یونٹس کی بنیاد ہمارے نمبر سسٹم کی طرح 10 یا 10 کی طاقت پر رکھی گئی ہے۔ اس لیے اس سسٹم کے یونٹس کو یاد کرنا اور ان کا تبادلہ کرنا آسان ہو گیا ہے۔ یہ یونٹس یقینی اور صحیح سٹینڈرڈز پر قائم کیے گئے ہیں۔ ایس آئی یونٹس کا آپس میں تعلق اس طرح کا ہے کہ ایک یونٹ سے دوسرے یونٹ میں تبادلہ آسانی سے ہو جاتا ہے اور اس کے لیے تبادلوں کا فیکٹر نہیں لگانا پڑتا۔

وضاحت ایس آئی یونٹس تقریباً دنیا میں ہر جگہ استعمال ہوتے ہیں۔ ان کے استعمال سے سائنس دانوں کو اپنے سائنسی اعداد وشمار کے تبادلہ کے لیے ایک معیار مل گیا ہے۔ جس سے سائنسی رسل ورسائل میں عالمگیری تفہیم ربط اور درستگی پیدا ہوئی ہے۔ دنیا میں ایک جگہ پر لی گئی پیمائش کو بغیر کسی مغالطہ کے دوسری جگہ پر بالکل درست سمجھا جاتا ہے۔

جب دنیا کے مختلف ملکوں سے اور مختلف ثقافتوں سے تعلق رکھنے والے سائنس دان آپس میں تحقیقی اشتراک کرتے ہیں تو اپنے نتائج کا تبادلہ بھی کرتے ہیں۔ مشترکہ ایس آئی یونٹس کی مدد سے نتائج کا نہ صرف ایک دوسرے سے مقابلہ کیا جا سکتا ہے بلکہ ان کو آسانی سے دہرایا بھی جا سکتا ہے۔

آخر میں یہ بات آسانی سے کہی جا سکتی ہے کہ ایس آئی یونٹس اختیار کرنے سے سائنس دان ایک مشترکہ لائحہ عمل استعمال کرتے ہوئے علم کی حدود میں اضافہ کر سکتے ہیں۔ یہ بات ہماری حفاظت، ہمارے اعتماد، افزائش نو اور ترقی میں اضافہ کے لیے ضروری ہے۔

سوال 3: دنیا میں یونٹس کے کتنے اور کون سے سسٹمز استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب: اس دنیا میں یونٹس کے چار سسٹم استعمال کیے جاتے ہیں۔

1- انٹرنیشنل سسٹم آف یونٹس (SI System of Units)

2- سینٹی میٹر، گرام، سیکنڈ سسٹم آف یونٹس (CGS System of Units)

3- میٹر، کلوگرام، سیکنڈ سسٹم آف یونٹس (MKS System of Units)

4- امپیریل سسٹم آف یونٹس (Imperial System of Units)

مشق

1- قابل اعتماد نتائج اور دہرائے جانے والے نتائج میں کیا فرق ہے؟

جواب: قابل اعتماد نتائج وہ نتائج ہوتے ہیں جو بار بار ایک ہی تجربے کو دہرانے پر مسلسل ایک جیسے ہوں۔ یہ نتائج درست پیمائش اور تجربے کے درست طریقہ کار پر مبنی ہوتے ہیں۔ دہرائے جانے والے نتائج وہ ہوتے ہیں جو کسی اور سائنسدان یا لیبارٹری میں تجربے کو دہرانے پر حاصل کیے جاسکیں۔ یہ نتائج تجربے کے طریقہ کار کی واضح اور مکمل وضاحت پر مبنی ہوتے ہیں۔

2- سائنسی دنیا میں ایس آئی یونٹس اختیار کرنے سے ہم آہنگی کیسے پیدا ہوگی؟

جواب: سائنسی برادری کی ایک مشکل عام طور پر یہ رہی ہے کہ اشیاء کی خصوصیات کو ناپنے کے لیے کون سی اکائی استعمال کی جائے۔ ان مسائل سے بچنے کے لیے سائنس دانوں نے معیاری یونٹس کا سسٹم اپنایا۔ جسے ایس آئی یا سسٹم انٹرنیشنل یونٹس کا نام دیا گیا۔

جب ہم SI یونٹس کو استعمال کرتے ہیں تو چیزیں بہت آسان ہو جاتی ہے۔ SI یونٹس دنیا میں تقریباً ہر جگہ استعمال ہوتے ہیں۔ یہ سائنسدانوں کو سائنسی ڈیٹا کے تبادلے میں ایک معیاری نظام استعمال کرنے کی اجازت دیتا ہے۔ دنیا کے ایک حصے میں لی گئی پیمائش بغیر کسی تصدیق کے دنیا کے دوسرے حصے میں آسانی سے سمجھی جاتی ہے۔

SI یونٹس سائنسدانوں کو نتائج کا موازنہ کرنے، تجربات کو دہرانے اور ایک دوسرے سے فائدہ اٹھانے کے قابل بناتے ہیں۔ مختصراً ایس آئی یونٹس کا استعمال سائنسی تحقیق و تعاون کو آسان بناتا ہے غلطیوں کو کم کرتا ہے اور تکنیکی ترقی کو فروغ دیتا ہے اس سے سائنسی دنیا میں ہم آہنگی پیدا ہوتی ہے۔

سوال 4: طبعی مقداروں کے بنیادی یونٹس کونسے ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: **ایس آئی یونٹس (SI Units)**: ایس آئی سسٹم میں طبعی مقداروں کے سات بنیادی یونٹس ہیں جن میں سے کیمسٹری میں ہم پانچ استعمال کرتے ہیں۔ یہ طبعی مقدار میں لمبائی، ٹائم، کسی شے کی مقدار، ماس اور ٹمپریچر ہیں۔

میٹر (Metre): یہ لمبائی کا معیاری یونٹ ہے اور اسے m سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک میٹر ایک سیکنڈ کے 3000 لاکھویں حصہ میں ویکیوم میں روشنی کا طے کردہ فاصلہ ہے۔

میٹر راڈ



مختلف ماسز

کلوگرام (Kilogram) یہ ماس کا معیاری یونٹ ہے اور اسے kg سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ فرانس میں ایک بلاک موجود ہے جس کا معیاری ماس ایک کلوگرام ہے۔ پانی کے $1000\ cm^3$ حجم کا ماس بھی ایک کلوگرام ہوتا ہے۔

سیکنڈ (Second) یہ وقت کا بنیادی یونٹ ہے اور اسے s سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ وقت کا وہ حصہ ہے جو سیزیم 133 (Cesium-133) کے دو لیولز کے درمیان ٹرانزیشن کے دوران پیدا ہونے والی ریڈیشن کے 9,192,631,770 سائیکلز گزرنے کے درمیان میں آتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

کیلون (Kelvin) ٹمپریچر کا معیاری یونٹ کیلون ہے اور اسے K سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ پانی کے ٹرپل پوائنٹ کے تھرموڈائنامک ٹمپریچر کا 1/273 واں حصہ ہے۔ ٹرپل پوائنٹ پر پانی کی تین حالتیں بیک وقت موجود ہوتی ہیں۔

مول (Mole) کسی خالص شے کی مقدار کا بنیادی یونٹ مول ہے اور اسے mol سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ اس شے کی وہ مقدار ہے جس میں اس کے 6.022×10^{23} ذرات موجود ہوتے ہیں۔

ایس آئی سسٹم کے بنیادی یونٹس:

مقدار	یونٹ
لمبائی (Length)	میٹر (m)
ٹائم (Time)	سیکنڈ (s)
کسی شے کی مقدار	مول (mol)
ماس (Mass)	کلوگرام (kg)
ٹمپریچر (Temperature)	کیلون (K)

سوال 5: ماخوذ یونٹس سے کیا مراد ہے؟ مثالیں دیں۔

جواب: ماخوذ یونٹس (Derived Units): ایس آئی سسٹم کے بنیادی یونٹس سے کچھ بعض دوسری مقداروں کے یونٹس نکالے جاتے ہیں۔ جن کو ماخوذ یونٹس کہتے ہیں۔ مقداروں کے ماخوذ یونٹس کو ٹیبل میں دکھایا گیا ہے۔

مقدار	یونٹس
والیوم (Volume)	کیوبک میٹر (m^3)
ڈینسٹی (Density)	کلوگرام پر کیوبک میٹر (kgm^{-3})
ایریا (Area)	مربع میٹر (m^2)

ماخوذ یونٹس کے علاوہ کچھ اور مقدار ہیں جو ہم کیمسٹری میں استعمال کرتے ہیں ان کو ٹیبل میں دکھایا گیا ہے۔

مقدار	یونٹس
فورس (Force)	نیوٹن (N) ($kgms^{-2}$)
پریشر (Pressure)	پاسکل pa) (Nm^{-2})
انرجی (Energy)	جول (J) یا (Nm)

سوال 6: SI یونٹس میں استعمال ہونے والے سابقے (prefixes) کی وضاحت کریں۔

جواب: ایس آئی سسٹم کے یونٹس بھی میٹرک سسٹم کا حصہ ہیں جس کی بنیاد عدد 10 ہے۔ ہم ایس آئی یونٹ کی کسی مقدار کو عدد 10 کی طاقت کے ذریعے ظاہر کرتے ہیں اس مقصد کے لیے سابقوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ جن کو مقدار کے یونٹ سے پہلے لکھا جاتا ہے۔ مقداروں میں کمی یا زیادتی کو عدد 10 کے حاصل ضرب کے طور پر لکھا جاتا ہے جس سے صفر کو بار بار نہیں لکھنا پڑتا۔ ان سابقوں کے سمبلز بھی ہیں جو یونٹس سے پہلے لگائے جاتے ہیں۔ سابقے جو ایس آئی یونٹس کے ساتھ استعمال ہوتے ہیں۔

www.ilmkidunya.com

سابقہ	سمبل	سمبل
میگا (mega)	M	10^6
کلو (kilo)	k	10^3
ہیکٹو (hecto)	h	10^2
ڈیکا (deca)	da	10^1
ڈیسی (deci)	d	10^{-1}
سینٹی (centi)	c	10^{-2}
ملی (milli)	m	10^{-3}
مائکرو (micro)	u	10^{-6}
نینو (nano)	n	10^{-9}
پیکو (pico)	p	10^{-12}

سوال 7: کیمسٹری میں ہم چھوٹے یونٹس کیوں استعمال کرتے ہیں؟ مثالوں کے ذریعے وضاحت کریں۔

جواب: **ماس کی پیائش (Measurement of Mass):** کیمسٹری میں ہم ری ایکٹنٹس کے ماسز کو گرامز میں ظاہر کرتے ہیں۔ ایسا کرنا ضروری ہے کیونکہ ماس کو ناپنے کا یونٹ مولر ماس ہے جسے گرام پر مول $gmol^{-1}$ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس طرح ہمیں اشیا کے مولز نکالنے میں مدد ملتی ہے۔ علاوہ ازیں لیبارٹری میں تجربات کے دوران اشیا کو کلوگرام کی بجائے گراموں میں لیتے ہیں۔ گرام ایک چھوٹا سا یونٹ ہے جو کہ لیبارٹری میں کام کرنے کے لیے اور دیگر اعداد و شمار کے لیے نہایت موزوں تصور ہوتا ہے۔

ٹمپریچر کی پیائش (Measurement of Temperature) اس طرح ٹمپریچر کیلون کی بجائے سیکسیس سکیل میں ناپا جاتا ہے جو ہر لحاظ سے ہمارے لیے سہولت کا باعث ہے۔ سیلسیس سکیل میں ٹوٹل 100 ڈی ویژنز ہیں جو ایس آئی یونٹس سے مطابقت رکھتے ہیں۔ اس سکیل کو استعمال کرنے کی ایک اور وجہ یہ ہے کہ جو ٹمپریچر سیلسیس سکیل میں ناپا جاتا ہے اس کو آسانی سے ذیل میں درج ایکویشن سے کیلون میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

$$K = {}^{\circ}C + 273$$

والیوم کی پیائش (Measurement of Volume) کیمسٹری میں والیوم ناپنے کا یونٹ کیوبک میٹر (m^3) کی بجائے کیوبک سینٹی میٹر (cm^3) استعمال کیا جاتا ہے۔ کیوبک سینٹی میٹر میں والیم ناپنا نہ صرف آسان ہے بلکہ اس سے حساب کتاب کرنا آسان ہے اور نتائج بھی زیادہ بہتر حاصل ہوتے ہیں۔ کیمسٹری لیبارٹری میں ہم عام طور پر چھوٹے والیم ناپتے ہیں جو کیوبک میٹر (m^3) کی نسبت کیوبک سینٹی میٹر (cm^3) سے آسانی سے ناپے جا سکتے ہیں۔

سوال 8: ایرر کی تعریف کریں؟ اس کی اقسام کی وضاحت کریں۔

جواب: **ایرر (Error):** سائنس میں تجربات کے دوران اشیا کے خواص کو ناپنا ایک اہم بات ہے۔ ہر پیائش میں کسی حد تک غیر یقینی ہوتی ہے جسے ایرر کہتے ہیں۔ ایرر دراصل تجربہ کے دوران کی جانے والی پیائش اور حقیقی پیائش میں فرق کو ظاہر کرتا ہے۔

مثال: مثال کے طور پر اگر دو طالب علم ایک جیسے اوزار استعمال کرتے ہوئے کسی شے کے خواص کی پیائش کرتے ہیں تو ضروری نہیں ہے کہ وہ ایک جیسے نتائج حاصل کریں۔ ان کی حاصل کی گئی پیائش کی ویلیوز میں فرق ہو سکتا ہے جس کو ایرر کہا جائے گا۔ دونوں طالب علموں کی پیائش میں آنے والے فرق کی دو وجوہات ہو سکتی ہیں۔ "یا یہ ایرر اوزار کی پیائش کرنے کی صلاحیت میں فرق کی وجہ سے ہو سکتا ہے یا پھر طالب علم کی مہارت میں کمی کی وجہ سے"۔

ایررز کی اقسام: ایررز دو قسم کی ہو سکتی ہیں۔

1- سسٹیمیٹک ایرر 2- رینڈم ایرر

1- سسٹیمیٹک ایرر (Systematic Error): کسی اوزار کی پیمائش کرنے کی محدود قابلیت کی وجہ سے جو ایرر وقوع پذیر ہوتا ہے اس کو سسٹیمیٹک ایرر کہتے ہیں۔

ایرر کو ختم کرنے کا طریقہ (Method to remove Systematic Error) سسٹیمیٹک ایرر کو ختم کرنے کے لیے ہر پیمائش کی ویلیوز میں اوزار کی محدود قابلیت پر منحصر کوئی عدد جمع یا منفی کرتے ہیں۔ اس عمل سے ہماری پیمائش میں اوزار کی وجہ سے آنے والا ایرر ختم ہو جاتا ہے۔

اثرات (Effets) سسٹیمیٹک ایرر سے کسی پیمائش کی ایکوریسی متاثر ہوتی ہے۔

پیمائش کے آلات پیمائش لینے والے تمام اوزاروں پیپٹ، بیورٹ اور سیلنڈر پیمائش میں تھوڑی بہت غلطی ضرور کرتے ہیں۔ ایسا ممکن ہے کہ بیورٹ میں دی گئی سکیل اور اس سے کسی مائع کا جو حجم ناپا جاتا ہے ان دونوں میں تھوڑا سا فرق ہو۔

2- رینڈم ایرر (Rendom Error): تجربات کے دوران پیمائش کی ویلیوز میں فرق رینڈم یا ایرر کی وجہ سے بھی ہوتا ہے۔ ایسا ایرر جو غیر متوقع اور بے ترتیب واقعات یا عوامل کی وجہ سے ہوتا ہے رینڈم ایرر کہلاتا ہے۔

رینڈم امیر کی وجوہات (Reason of Rendom Error) یہ ایرر تین وجوہات کی بناء پر ظہور پذیر ہوتا ہے۔ ان میں:

(i) اوزاروں کی پیمائش کرنے کی حدود (ii) طریقہ کار میں تھوڑا فرق

(iii) ماحول میں تبدیلی شامل ہیں۔

مثال: مثال کے طور پر اگر ایک طالب علم پیمائش کرنے والے سلنڈر سے کی مائع کے والیوم کی پیمائش کرتا ہے تو ممکن ہے کہ ہر بار جب وہ پیمائش لیتا ہے تو مختلف زاویے سے لیتا ہے جس سے اس کی پیمائش میں فرق آجاتا ہے۔ یا پھر کسی شے کا وزن معلوم کرنے کے ترازو استعمال کرتا ہے۔ ہر پیمائش کے دوران اردگرد کی ہوا اس کی پیمائش کو متاثر کر سکتی ہے۔

رینڈم ایرر کو کم کرنے کا طریقہ (Method to Remove Rendom Error) رینڈم ایرر کے امکان کو کم کرنے کے لیے متعدد ریڈنگ لے کر اس کی اوسط مقدار استعمال کر لی جاتی ہے۔ جو زیادہ صحیح پیمائش ہوگی۔

سوال 9: مثالوں کی مدد سے ایکوریسی اور پری سیشن کی وضاحت کریں۔ یا تجربات کے دوران ملنے والے نتائج کو کن طریقوں سے جانچا جا سکتا ہے؟

جواب: تجربات کے دوران ملنے والے نتائج کو دو طریقوں سے جانچا جاتا ہے ایک ایکوریسی اور دوسرا پری سیشن (Precision)۔ عام زندگی میں یہ دونوں الفاظ ہم معنی کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

ایکوریسی کسی تجربے کے نتائج کی درستگی اس بات کو جانچتی ہے کہ وہ نتائج حقیقی نتائج سے کتنے قریب ہیں۔

مثال: مثال کے طور پر ایک مائع کا حقیقی حجم $26cm^3$ ہے۔ ایک طالب علم اس مائع کے حجم کی تین بار پیمائش کرتا ہے اور اس حجم کی ویلیو $27cm^3$ ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے طالب علم کے نتائج میں درستگی نہیں ہے کیونکہ یہ حقیقی ویلیو سے مختلف ہیں۔

پری سیشن اگر پیمائش کی گئی خاصیت کی ویلیوز ہر بار ایک جیسی حاصل ہوتی ہیں تو اسے پری سیشن کہتے ہیں۔

مثال: مثال کے طور پر اگر آپ کسی شے کا ماس پانچ بار معلوم کرتے ہیں اور ہر بار آپ کا نتیجہ 3.2kg نکلتا ہے تو اس کا مطلب ہے آپ کی پیمائش پری سائز ہے لیکن اس کا ہرگز یہ مطلب نہیں ہے کہ آپ کا نتیجہ ایکوریٹ بھی ہے۔

ایکوریسی اور پری سیشن کا موازنہ ایکوریسی اور پری سیشن بالکل علیحدہ علیحدہ لفظ ہیں۔ یہ ہو سکتا ہے کہ ایک طالب علم کے کام میں ایکوریسی ہو لیکن پری سیشن نہ ہو یا پھر پری سیشن ہو لیکن ایکیوریسی نہ ہو۔

ایک شے کا حقیقی ماس 20 گرام ہے۔ ایک طالب علم تین بار اس کی پیمائش کرتا ہے اور اس کے نتائج 17.2g, 17.4g, 17.3g آتے ہیں۔ اس طالب علم کے کام کے بارے میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس کا کام پری سیس ہے لیکن اس کے نتائج میں ایکوریسی نہیں ہے۔ اس طرح ایک دوسرا طالب علم اس شے کے ماس کی ویلیو نکالنے کے لیے تین بار کوشش کرتا ہے اور اسے نتائج 19.6g, 20.5g, 19.8g آتے ہیں۔ اس طالب علم کے نتائج پہلے طالب علم کی نسبت زیادہ ایکوریٹ ہیں لیکن اس کے کام میں پیمائش پری سائز نہیں ہے۔

www.ilmkidunya.com

مشق

1- ایک طالب علم ایک شے کا ماس تین بار معلوم کرتا ہے اور اس کا نتیجہ ہر بار 5.2 گرام آتا ہے۔ اگر اس شے کا حقیقی ماس 5.0 گرام ہو تو کیا طالب علم کے کام میں ایکوریسی اور پری سیس دونوں ہوں گے یا پھر ایکوریسی ہوگی لیکن پری سیس نہیں ہوگی یا پھر ایکوریسی نہیں ہوگی لیکن پری سیس ہوگی۔

جواب: پری سائز لیکن ایکوریٹ نہیں۔

2- آپ سسٹمیٹک اور رینڈم ایرر سے کیسے بچ سکتے ہیں؟

جواب: بار بار ماپ کر، بڑا نمونہ استعمال کر کے اور فضائی متغیر کو کنٹرول کر کے رینڈم ایرر سے بچا جا سکتا ہے۔ سسٹمیٹک ایرر سے آلات کو معیاری کر کے، تجربے کے لیے مناسب طریقہ کار کو اختیار کر کے اور آلات کی جانچ کر کے بچا جا سکتا ہے۔

سوال 10: ایکوریسی اور پری سیس میں فرق لکھیں۔

جواب: **ایکوریسی (Accuracy):**

- ایکوریسی سے مراد ہے کہ پیمائش اصل ویلیو سے کتنی قریب ہے۔
- یہ پیمائش کی درستگی کو ظاہر کرتی ہے۔
- اگر پیمائش اصل ویلیو کے قریب ہوگی تو ایکوریسی زیادہ ہوگی۔

مثال: اگر آپ کی چیز کی لمبائی 10 سینٹی میٹر ناپ رہے ہیں اور آپ کی پیمائش 9.9 سینٹی میٹر ہے تو آپ کی پیمائش ایکوریٹ ہے۔

پری سیس (Precision):

- پری سیس سے مراد پیمائش ایک دوسرے کے کتنے قریب ہیں۔
- یہ پیمائش کی تکرار پذیری کو ظاہر کرتی ہے۔
- اگر پیمائش ایک دوسرے کے قریب ہو تو پری سیس زیادہ ہوگی۔

مثال: اگر آپ کسی چیز کی لمبائی تین بار ناپ رہے ہیں اور آپ کی پیمائش 10.1 سینٹی میٹر، 10.2 سینٹی میٹر اور 10 سینٹی میٹر ہیں تو آپ کی پیمائش پری سائز ہیں۔

سوال 12: کیمسٹری میں ماخوذ یونٹس کے علاوہ اور کونسی مقداریں استعمال کی جاتی ہیں؟

جواب: کیمسٹری میں ماخوذ یونٹس کے علاوہ فورس، پریشر اور انرجی جیسی مقداریں استعمال کی جاتی ہیں۔ ان کے یونٹس درج ذیل ہیں:

مقدار	یونٹس
فورس	نیوٹن (N) ($kgms^{-2}$)
پریشر	پاسکل (Pa) (Nm^{-2})
انرجی	جول (J) (Nm)

دلچسپ معلومات

ایس آئی یونٹس کے سمبلز (symbols) کو جمع کے صیغے کے لیے تبدیل نہیں کیا جاتا۔ مثلاً 100 ملی میٹرز کو 100 mms کی بجائے 100 mm لکھا جاتا ہے۔

اہم نکات

1- کیمسٹری کے مضمون کو ماس، حجم، درجہ حرارت مقدار اور وقت کی پیمائش اور بات چیت کے لیے ایک مستقل طریقہ کار کی ضرورت ہے۔ اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ ہم سب ایک دوسرے کو سمجھ سکیں۔ پوری دنیا کے سائنسدانوں نے اکائیوں کا ایک مشترکہ نظام اپنایا ہے جو میٹرک سسٹم پر مشتمل ہے اور اسے SI یونٹس کہا جاتا ہے۔

2- SI یونٹس میں سات بنیادی اکائیاں اور 22 ماخذ اکائیاں ہیں۔ لیکن یہ تمام اکائیاں کیمسٹری میں استعمال نہیں ہوتیں۔ کیمسٹری میں ہم عام طور پر پانچ بنیادی اکائیوں جبکہ تین ماخذ اکائیوں کا استعمال کرتے ہیں۔

مشقی سوالات

1- صحیح جواب پر ٹک (✓) کریں۔

1- کون سی دو جڑواں مقداروں کو ایک ہی یونٹ سے ماپا جا سکتا ہے۔

(الف) حرارت اور ٹمپریچر (ب) ٹمپریچر اور رقبہ (ج) حرارت اور کام (د) لمبائی اور کام

2- خوراک میں موجود توانائی کو عموماً کس یونٹ میں پایا جاتا ہے۔

(الف) کلوجول (KJ) (ب) میگا جول (MJ) (ج) جول (J) (د) کلوری (Calorie)

3- 10^{-12} کے لیے کون سا سابقہ استعمال کیا جاتا ہے؟

(الف) میگا (M) (ب) پیکو (p) (ج) گیگا (G) (د) نینو (n)

4- SI یونٹس میں پریشر (Pressure) کو کس یونٹ سے ماپا جاتا ہے۔

(الف) نیوٹن پر میٹر (Nm^{-1}) (ب) نیوٹن پر میٹر سکیئر (Nm^{-2})

(ج) جول (J) (د) پاسکل (Pa)

5- کلوگرام کے لیے SI یونٹس میں کون سی علامت استعمال کی جاتی ہے۔

(الف) K (ب) k (ج) kg (د) Kgm

6- ایک مول کیا ظاہر کرتا ہے۔

(الف) نمبر (ب) ماس (ج) حجم (د) لمبائی

7- کیمسٹری میں حجم کے لیے عام طور پر کون سی اکائی استعمال کی جاتی ہے۔

(الف) ملی لیٹر (milli litre) (ب) لیٹر (litre)

(ج) مکعب سینٹی میٹر (cm^3) (د) مکعب میٹر (m^3)

8- 0.000840 کو سائنسی طریقہ میں ظاہر کریں۔

(الف) 8.40×10^{-3} (ب) 840×10^{-6} (ج) 8.40×10^{-4} (د) 84.0×10^{-5}

9- SI یونٹس میں سابقہ نینو سے کیا مراد ہے؟

(الف) 10^{-9} (ب) 10^{-8} (ج) 10^{-11} (د) 10^{-12}

www.ilmkidunya.com

-10 $65^{o}C$ مساوی ہے۔

(الف) 208 k (ب) 338 k (ج) 403 k (د) 300 kl

جوابات

1	ج	2	د	3	ب	4	د	5	ج
6	الف	7	ج	8	ج	9	الف	10	ب

-2 مختصر سوالات۔

-1 نتائج کی مستقل مزاجی سے کیا مراد ہے؟

جواب: مستقل مزاجی سے مراد ہے کہ جب کوئی تجربہ یا پیمائش ایک ہی حالات میں بار بارہ ہرائی جائے تو وہی نتیجہ حاصل ہو۔

-2 SI یونس صارف دوست کسی طرح ہیں؟

جواب: SI یونس یوزر فرینڈلی ہیں کیونکہ یہ ڈیسیمل سسٹم پر مبنی ہیں جو حساب کتاب کو آسان اور دنیا بھر میں معیاری بناتے ہیں۔

-3 سیسٹیمیٹک ایرر اور رینڈم ایرر کی وضاحت کریں۔

جواب: سیسٹیمیٹک ایررز: جب ہم پیمائش کے لیے ٹولز (اوزار) کا استعمال کرتے ہیں تو ہم فرض کرتے ہیں کہ وہ درست نتائج دیں گے۔ تاہم بعض اوقات یہ آلات قدرتی طور پر غلطی کر سکتے ہیں۔ انھیں سیسٹیمیٹک ایررز کہا جاتا ہے۔

رینڈم ایررز: رینڈم غیر متوقع عوامل کی وجہ سے ہوتی ہیں جیسے ماحولیاتی حالات میں معمولی تبدیلیاں یا پیمائشی آلات کی محدودیت۔

-4 رینڈم ایرر کی وجہ بیان کریں؟

جواب: رینڈم ایرر (بے ترتیب غلطیاں) غیر متوقع عوامل کی وجہ سے ہوتی ہیں جیسے ماحولیاتی حالات میں معمولی تبدیلیاں یا پیمائشی آلات کی محدودیت۔

-5 کیا سیسٹیمیٹک ایرر ایکوریسی کو متاثر کرتا ہے؟

جواب: جی ہاں، سیسٹیمیٹک ایررز ایکیوریسی کو متاثر کرتا ہے کیونکہ یہ پیمائش کو اصل ویلیو سے مستقل طور پر مختلف بنا دیتے ہیں۔

-6 SI یونٹس کے علاوہ پیمائش کے اور کون سے نظام استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب: دیگر سسٹمز میں امپیریکل سسٹم (جو امریکہ میں استعمال ہوتا ہے) اور CGS سسٹم (سینٹی میٹر، گرام، سیکنڈ) شامل ہیں۔

-7 میٹر کی تعریف کریں۔

جواب: میٹر: میٹر لمبائی کا SI یونٹ ہے، جسے روشنی کے خلا میں 1/299, 792, 458 سیکنڈ میں طے کیے گئے فاصلے کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔

-8 SI یونٹس کے استعمال سے سائنس دانوں کو حاصل ہونے والے دو فوائد کا ذکر کریں۔

جواب: SI یونٹس کے فوائد (Advantages of SI Units):

-1 SI یونٹس دنیا بھر میں استعمال ہوتے ہیں جس سے ڈیٹا اور نتائج کا موازنہ کرنا آسان ہوتا ہے۔

-2 یہ مقررہ معیارات پر مبنی ہوتے ہیں، جو ایکیوریسی کو یقینی بناتے ہیں۔

-3 تعمیری فکر پر مبنی سوالات (Constructed Response Questions)

-1 SI سسٹم کے یونٹس کا MKS سسٹم کے یونٹس سے موازنہ کریں۔

جواب: SI یونٹس میں تمام ایم کے ایس (MKS) یونٹس شامل ہیں لیکن اس میں ٹمپریچر (کیلون) اور الیکٹرک کرنٹ (ایمپیئر) جیسے مزید یونٹس بھی

شامل ہیں۔ SI سسٹم ایک وسیع اور زیادہ درست نظام ہے۔

2- کیمسٹری میں استعمال ہونے والے پانچ بنیادی یونٹس کون سے ہیں؟

جواب: (1) میٹر (m)۔۔۔لمبائی کے لیے (2) کلوگرام (kg)۔۔۔ماس کے لیے

(3) سیکنڈ (s)۔۔۔وقت کے لیے (4) مول (mol)۔۔۔مادے کی مقدار کے لیے

(5) کیلون (K)۔۔۔ٹمپریچر کے لیے

3- بنیادی SI یونٹس سے اخذ شدہ تین یونٹس کی وضاحت کریں۔

جواب: (1) نیوٹن (N): فورس کے لیے اخذ کیا گیا ($1N = 1kg\ ms^{-2}$)

(2) پاسکل (Pa): پریشر کے لیے اخذ کیا گیا ($1\ Pa = 1\ N/m^2$)

(3) جول (J): انرجی کے لیے اخذ کیا گیا ($1\ J = 1\ Nm$)

4- 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، چونکہ کیمیائی مادے بہت کم مقدار میں ناپے جاتے ہیں، اس لیے چھوٹے یونٹس جیسے گرام (g) یا ملی لیٹر (mL) کا استعمال پیمائش کو آسان اور زیادہ درست بناتا ہے۔

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

جواب: اگر ہم روزمرہ زندگی میں مختلف یونٹس کا استعمال کریں تو یہ غلط فہمیوں، حسابی غلطیوں، غلط نتائج اور عدم مطابقت کا باعث بن سکتا ہے۔

4- تفصیلی سوالات۔

1- ماس اور حجم اور لمبائی کی پیمائش کے مقامی یونٹس کیا ہیں؟

جواب: ماس: من، سیر والیم: لیٹر لمبائی: میٹر، گز

2- ایکوریسی اور پریسیژن کے درمیان فرق کو واضح کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 9 اور 10۔

3- آپ اپنی پیمائش میں سسٹمیٹک ایرر (Systematic Error) سے کیسے بچا سکتے ہیں؟

جواب: پیمائش میں سسٹمیٹک غلطیوں سے بچنے کے لیے:

- آلات کو درست طریقے سے کیلبریٹ کریں۔
- ناقص آلات سے بچیں۔
- مناسب پیمائشی تکنیکوں کا استعمال کریں۔
- پیمائش کرنے والا شخص کا تجربہ کار ہونا چاہیے۔

4- SI یونٹس میں لی گئی پیمائش کو ہم کیسے محفوظ اور قابل اعتبار بنا سکتے ہیں؟

جواب: SI یونٹس عالمی سطح پر تسلیم شدہ اور معیاری ہوتے ہیں ان سے حسابی غلطیوں کے امکانات کم ہو جاتے ہیں اور سائنسی و صنعتی کاموں میں مطابقت برقرار رہتی ہے۔

5- کیا ایک طالب علم اپنی پیمائشوں میں غلط (Inaccurate) اور مبہم (Imprecise) دونوں ہو سکتا ہے؟

جواب: جی ہاں، ایک طالب علم کی پیمائش غیر درست (اصل ویلیو سے دور) اور غیر نفیس (بار بار کیے جانے پر ایک جیسے نتائج نہ دینا) ہو سکتی ہے، اگر

www.ilmkidunya.com

استعمال شدہ طریقہ کار آلات دونوں غلط ہوں۔

5- تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

1- خلائی تحقیق میں SI یونٹس کے استعمال کی اہمیت کو واضح کریں۔

جواب: خلائی تحقیق میں SI یونٹس کا استعمال ہے کیونکہ:

1- مختلف ممالک اور خلائی ایجنسیوں میں کیلکولیشنز اور پیائش میں یکسانیت کو یقینی بناتے ہیں۔

2- SI یونٹس اہم مشنز میں غلطیوں کے امکانات کو کم کرتے ہیں، جہاں پری سیشن بہت ضروری ہوتی ہے۔

3- یہ بین الاقوامی منصوبوں میں ڈیٹا کے تبادلے کو آسان بناتے ہیں۔

کثیر الانتخابی معروضی سوالات

☆ درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- ماس کا سٹینڈرڈ یونٹ ہے:

(الف) سیکنڈ (ب) میٹر (ج) کلوگرام (د) لیٹر

2- ٹمپریچر کا SI یونٹ ہے:

(الف) کیلون (ب) سیکنڈ (ج) کلوگرام (د) لیٹر

3- ٹائم کا SI یونٹ ہے:

(الف) کلوگرام (ب) سینٹی میٹر (ج) میٹر (د) سیکنڈ

4- ماس کی پیائش کے لیے کون سا یونٹ استعمال ہوتا ہے؟

(الف) ملی گرام (ب) کلوگرام (ج) میٹر (د) سینٹی میٹر

5- کون سی طبعی مقدار میٹر میں ناپی جاتی ہے؟

(الف) وقت (ب) ماس (ج) لمبائی (د) ٹمپریچر

6- سیکنڈ SI یونٹ ہے:

(الف) لمبائی (ب) وقت (ج) ماس (د) ٹمپریچر

7- ہر پیائش میں ایک لیول کی غیر یقینی صورت حال ہوتی ہے جسے کہتے ہیں:

(الف) پیائش (ب) ایرر (ج) پری سیشن (د) ب اور ج دونوں

8- مشاہدے اور تجربات کے ذریعے دنیا کا مطالعہ کہلاتا ہے:

(الف) سائنس (ب) سوشیولوجی (ج) فزکس (د) فائیکولوجی

9- لمبائی کا SI یونٹ ہے:

(الف) میٹر (ب) کلومیٹر (ج) سینٹی میٹر (د) ملی میٹر

10- میٹر کے لیے کون سا سمبل استعمال کیا جاتا ہے؟

(الف) Mt (ب) Me (ج) m (د) M

www.ilmkidunya.com

-11 والیوم کو ناپا جاتا ہے:

(الف) سیکنڈ (ب) کیوبک میٹر (ج) مربع میٹر (د) کیلون

-12 مندرجہ ذیل میں سے کون سا SI یونٹ ہے؟

(الف) J (ب) m^2 (ج) m^3 (د) S

-13 پریشر کے لیے یونٹ استعمال ہوتا ہے:

(الف) جول (ب) کلوگرام (ج) میٹر (د) پاسکل

-14 مربع میٹر (m^2) میں پیائش کی جاتی ہے۔

(الف) ایریا (ب) ڈینسٹی (ج) ماس (د) ٹائم

-15 پیکو (p) کا مطلب ہے:

(الف) 10^{-12} (ب) 10^{-9} (ج) 10^{-2} (د) 10^{6}

-16 کیمسٹری میں ٹمپریچر کی پیائش کے لیے کیلون کی بجائے کون سا پیمانہ استعمال کیا جاتا ہے؟

(الف) سینٹی گریڈ سکیل (ب) سیلسیس سکیل (ج) کومپٹن سکیل (د) ان میں سے کوئی نہیں

-17 مائیکرو کا مطلب ہے:

(الف) 10^{-6} (ب) 10^{-9} (ج) 10^{-2} (د) 10^{2}

-18 ملی کا مطلب ہے:

(الف) 10^{3} (ب) 10^{2} (ج) 10^{6} (د) 10^{-3}

-19 کون سی مقدار کی پیائش نیوٹن میں کی جاتی ہے؟

(الف) لمبائی (ب) انرجی (ج) ڈینسٹی (د) فورس

-20 کلوگرام کے لیے سمبل (علامت) استعمال ہوتی ہے:

(الف) Km (ب) Kg (ج) Kl (د) KO

-21 ڈیسی (d) کا مطلب ہے:

(الف) 10^{1} (ب) 10^{2} (ج) 10^{-1} (د) 10^{-2}

-22 کسی مادے کی مقدار کو ناپنے کے لیے کون سا SI یونٹ استعمال ہوتا ہے؟

(الف) مول (ب) کلومیٹر (ج) سیکنڈ (د) کیلون

-23 مندرجہ ذیل میں سے کون سا ایک ڈیراوڈ یونٹ ہے؟

(الف) کلوگرام (ب) سیکنڈ (ج) Kgm^{-2} (د) کلومیٹر

-24 انرجی کو ناپنے کے لیے کون سا یونٹ استعمال ہوتا ہے؟

(الف) جول (ب) پاسکل (ج) کلوگرام (د) کیلون

-25 پیائش کی گئی ویلیو اور اصل ویلیو کے درمیان فرق کو کہتے ہیں:

(الف) پری سیشن (ب) ایکیوریسی (ج) ایرر (د) ان میں سے کوئی نہیں

www.ilmkidunya.com

-26 دنیا میں تقریباً ہر جگہ کس قسم کے یونٹس استعمال ہوتے ہیں؟

(الف) سسٹیمٹکس یونٹس (ب) SI یونٹس (ج) ڈیرائوڈ یونٹس (د) الف اور ج دونوں

-27 کیلون (Kelvin) کو ظاہر کیا جاتا ہے:

(الف) Kl (ب) Kv (ج) K (د) Ki

-28 میگا (m) کا مطلب ہے:

(الف) 10^{6} (ب) 10^{3} (ج) 10^{-2} (د) 10^{-6}

-29 دو یا دو سے زیادہ پیمائشوں کا ایک دوسرے کے قریب ہونا کہلاتا ہے:

(الف) ایرر (ب) ایکیوریسی (ج) پری سیشن (د) الف اور ب دونوں

جوابات

1	ج	2	الف	3	د	4	ب	5	ج	6	ب
7	ب	8	الف	9	الف	10	ج	11	ب	12	ب
13	د	14	الف	15	الف	16	ب	17	الف	18	د
19	د	20	ب	21	ج	22	الف	23	ج	24	الف
25	ج	26	ب	27	ج	28	الف	29	ب	—	—

کثیر الانتخابی مختصر سوالات

مختصر جواب دیں۔

-1 کیلون اور سیلسیس سکیل کے درمیان تعلق کا فارمولا لکھیں۔

جواب: $K = {}^{o}C + 273$

-2 پیمائش کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: پیمائش سائنس میں تمام تجربات کی بنیاد ہے۔

-3 ہم اپنے مسائل کو حل کرنے کے طریقے کو معیاری کیوں بناتے ہیں؟

جواب: دنیا کے تمام ممالک میں سائنسی ریسرچ کی جاتی ہے لیکن اس کے طریقے ہر جگہ ایک جیسے نہیں ہوتے۔ یہ یقینی بنانے کے لیے کہ تمام کام صحیح اور احتیاط سے کیے جائیں، ہمیں اپنے خیالات کا اشتراک کرنا ہوتا ہے اور مسائل کے حل کے لیے اپنے طریقہ کار کو معیاری بنانا پڑتا ہے۔

-4 کلوگرام سے کیا مراد ہے؟

جواب: کلوگرام ماس کا معیاری یونٹ ہے۔ یہ 1000 مکعب سینٹی میٹر ($1000\ cm^{3}$) پانی کے وزن کے برابر ہے۔ فرانس میں رکھا گیا ایک مخصوص بلاک کلوگرام کا معیاری نمونہ ہے۔

-5 ایرر سے کیا مراد ہے؟

جواب: ہر پیمائش میں ایک لیول کی غیر یقینی صورت حال ہوتی ہے جسے ایرر کہتے ہیں۔

www.ilmkidunya.com

6- سیکنڈ سے کیا مراد ہے؟

جواب: سیکنڈ وقت کا سٹینڈرڈ یونٹ ہے۔ یہ اُس وقت کے برابر ہے جو سیسم-133 (Cesium-133) ایٹمز میں موجود دو لیولز کے درمیان تبدیلی کے دوران 9,192,631-770 سائیکل مکمل کرنے میں لگتا ہے۔

7- کیمسٹری میں ٹمپریچر ناپنے کے لیے زیادہ تر سیلسیس سکیل کیوں استعمال کیا جاتا ہے، کیلون کیوں نہیں؟

جواب: سیلسیس سکیل کیلون سکیل کی بجائے زیادہ تر اس لیے استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ یہ استعمال کرنا زیادہ آسان ہے۔ سیلسیس سکیل کو کیلون سکیل میں تبدیل کرنا بھی آسان ہے۔

8- ایرز کی دو اقسام کے نام لکھیں۔

جواب: ایررز کی دو اقسام ہیں: (i) سسٹیمیٹک ایررز (ii) رینڈم ایررز

9- ایکوریسی کی تعریف لکھیں۔

جواب: ایکوریسی: ایکوریسی سے مراد کسی مقدار یا پیمائش کا اصل یا حقیقی مقدار کے قریب ہوتا ہے۔ اگر کوئی پیمائش حقیقت کے بہت قریب ہے تو اسے ایکوریٹ (accurate) کہا جاتا ہے۔

10- پری سیژن سے کیا مراد ہے؟

جواب: دو یا دو سے زیادہ پیمائشوں کے ایک دوسرے کے قریب ہونے کو پری سیژن کہا جاتا ہے۔

11- سائنس سے کیا مراد ہے

جواب: سائنس: سائنس مشاہدے اور تجربات کے ذریعے دنیا کا سسٹیمیٹک مطالعہ ہے۔

12- طبعی مقداروں کے لیے SI سسٹم میں کتنے بنیادی یونٹس استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: طبعی مقداروں کے لیے SI سسٹم میں سات بنیادی یونٹس استعمال ہوتے ہیں۔

13- ایررز کی وجوہات بیان کریں۔

ایرر (غلطی) دو عوامل کی وجہ سے ہو سکتی ہے۔

(i) پیمائشی آلات کی محدودیت (ii) پیمائش کرنے والے طالب علم کی مہارت

14- سسٹیمیٹک ایررز کو کیسے دور کیا جا سکتا ہے؟

جواب: سسٹیمیٹک ایررز کو ختم کرنے کے طریقے درج ذیل ہیں:

- آلات کی درستگی
- صحیح طریقہ کار
- ذاتی غلطیوں سے بچنا
- بار بار پیمائش کرنا

15- ماخوذ یونٹس سے کیا مراد ہے؟

جواب: ماخوذ یونٹس: ماخوذ یونٹس وہ یونٹس ہیں جو بنیادی یونٹس سے اخذ کیے جاتے ہیں مثلاً میٹر فی سیکنڈ (ms^{-1}) مکعب میٹر (m^3)۔

16- طبعی مقداروں کے نام لکھیں۔

جواب: طبعی مقدار میں درج ذیل ہیں:

(i) لمبائی (ii) وقت (iii) مادے کی مقدار (iv) ماس (v) ٹمپریچر

17- مول کی تعریف لکھیں۔

جواب: کسی مادے کی وہ مقدار جس میں 6.022×10^{23} پارٹیکلز موجود ہوں، مول کہلاتی ہے۔

www.ilmkidunya.com