https://stepacademyofficial.com/

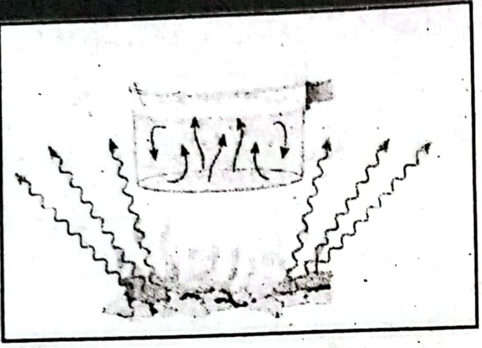
باب 7

مادے کی حرارتی خصوصیات

(Thermal Properties of Matter)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلّم

اس باب کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:



- معیاری طور پر ٹھوس، مائع اور گیسوں کی ذراتی ساخت کی وضاحت کریں، [ان کی خصوصیات کو ذرات کے درمیان فورسز اور فاصلے اور ذرات (ایٹم، مالیکیول، آئن اور الیکٹرونز) کی حرکت کے تعلق سے بیان کرتے ہوئے۔]
- مادے کی چوتھی حالت کے طور پر پلازما کی وضاحت کریں [جس میں مادے کا ایک اہم حصہ آئنز یا الیکٹرونز پر مشتمل ہوتا ہے، مثلاً ستاروں، نیون کی روشنی اور بجلی کی چمکنے والے دھارتوں میں۔]
- ذرات کی موشن اور ٹمپریچر کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں، اس تصور سمیت کہ ایک کم سے کم ممکنہ ٹمپریچر (قریباً $-273°C$) ہوتا ہے، جسے مطلق صفر کہا جاتا ہے، جہاں ذرات کی کائی نیٹک انرجی کم سے کم ہوتی ہے۔
- بیان کریں کہ کسی چیز کا ٹمپریچر بڑھنے سے اس کی انٹرنل انرجی میں اضافہ ہوتا ہے۔
- مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں کہ ٹمپریچر میں تبدیلی کے ساتھ متغیر جسمانی خصوصیت کو ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے کیسے استعمال کیا جا سکتا ہے۔
- تھرمامیٹرز کی کیلیبریشن (Calibration) میں مقررہ نکات کی ضرورت کی وضاحت کریں [برف کے نقطے اور بھاپ کے نقطے کا کیا مطلب ہے، اس میں شامل کریں]۔
- تھرمامیٹرز کی حساسیت، رینج اور خطی پن (Linearity) کی وضاحت کریں۔
- شیشے میں مائع قسم اور تھرموکپل تھرمامیٹرز کی ساخت اور افعال میں فرق کر سکیں۔
- بحث کریں کہ شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کی ساخت، اس کی حساسیت، رینج اور خطی پن پر کیسے اثر انداز ہوتی ہے۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

تعارف

سوال: حرارت اور ٹمپریچر کیا ہیں؟

جواب: **حرارت:** حرارت انرجی کی ایک شکل ہے جو باہمی طور پر متصل دو اجسام میں ٹمپریچر کے فرق کی وجہ سے منتقل ہوتی ہے۔

یا

انرجی کی وہ شکل جو ایک گرم جسم سے ٹھنڈے جسم کو منتقل ہوتی ہے حرارت کہلاتی ہے۔

ٹمپریچر: کسی جسم کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت کو ٹمپریچر کہتے ہیں۔

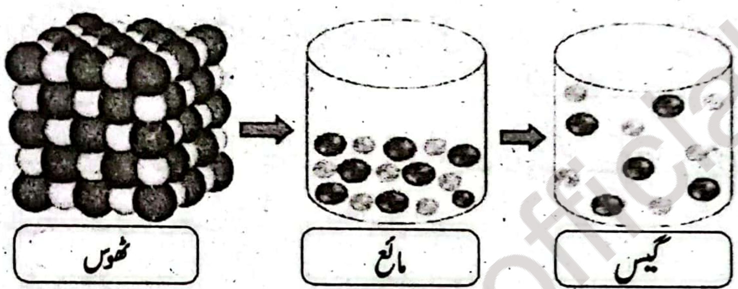
stepacademyofficial.com

سوال 1: مادے کی مالیکیولر کائی نیٹک تھیوری کی وضاحت کریں۔

جواب: مادہ: مادہ بہت چھوٹے چھوٹے پارٹیکلز سے مل کر بنا ہے جن کو مالیکیولز کہتے ہیں جو ہمیشہ حرکت میں رہتے ہیں۔ ان کی حرکت ارتعاشی، گردشی اور انتقالی ہو سکتی ہے۔

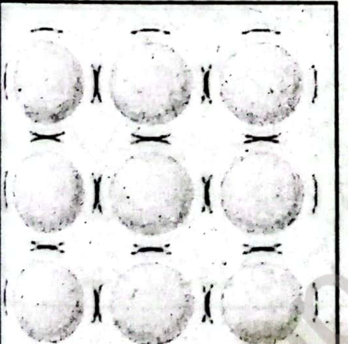
انٹر مالیکیولر فورس: مالیکیولز کے درمیان آپس میں کشش کی فورس ہوتی ہے جو انٹر مالیکیولر (Intermolecular) فورس کہلاتی ہے۔ یہ فورس، مالیکیولز کے درمیان فاصلے پر منحصر ہوتی ہے۔ ان کے درمیان فاصلہ بڑھنے پر یہ فورس کم ہو جاتی ہے۔

مادے کا کائی نیٹک مالیکیولر ماڈل: مالیکیولز میں حرکت کی وجہ سے کائی نیٹک انرجی ہوتی ہے اور کشش کی فورس کی وجہ سے پوٹینشل انرجی ہوتی ہے۔ جب کسی مادے کو گرم کیا جاتا ہے تو اس کا ٹمپریچر بڑھتا ہے اور اس کے مالیکیولز کی حرکت تیز ہو جاتی ہے جس سے مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی بڑھ جاتی ہے۔ لہٰذا مادے کا ٹمپریچر مالیکیولز کی اوسط کائی نیٹک انرجی پر منحصر ہے۔ مادہ عام طور پر تین حالتوں میں پایا جاتا ہے، ٹھوس، مائع اور گیس، جیسا کہ شکل (7.1) میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 7.1

مادے کی خصوصیات: ٹھوس، مائع اور گیس اشیا کی زیادہ تر خصوصیات مادے کی مالیکیولر تھیوری کی بنیاد پر بیان کی جا سکتی ہے۔

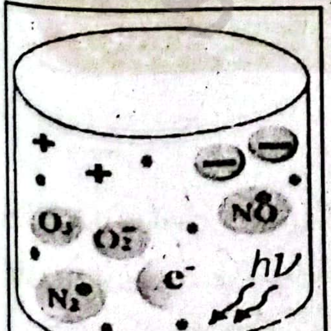


شکل 7.2

ٹھوس: ٹھوس ہونے کی صورت میں انٹر مالیکیولر فورسز اتنی طاقتور ہوتی ہیں کہ وہ مالیکیولز کو جوڑ کر رکھتی ہیں۔ لہٰذا وہ اپنی اپنی جگہوں پر مستقل جکڑے رہتے ہوئے ارتعاشی حرکت جاری رکھتے ہیں (شکل 7.2)۔

مائع: مائعات کی صورت میں انٹر مالیکیولر فورس اتنی کمزور ہوتی ہے کہ یہ مالیکیولز کو مستقل جگہوں پر جکڑے نہیں رکھ سکتی اور مالیکیولز ایک دوسرے کے پاس سے گزرتے ہوئے بے ترتیب سمتوں میں حرکت کر سکتے ہیں۔ اس لیے کوئی بھی مائع ایک خاص والیوم تو رکھتی ہے لیکن کوئی خاص شکل نہیں رکھتی۔ مالیکیولز کے بہاؤ کی وجہ سے وہ وہی شکل اختیار کر لیتی ہے جس شکل کے برتن میں وہ پڑی ہوتی ہیں۔

گیس: گیس کے مالیکیولز نسبتاً ایک دوسرے سے دُور ہوتے ہیں لہٰذا یہ نہ تو کوئی خاص والیوم رکھتی ہے اور نہ ہی خاص شکل (شکل 7.1)۔



شکل 7.3(a) پلازما

سوال 2: پلازما کیا ہے؟ وضاحت کریں۔

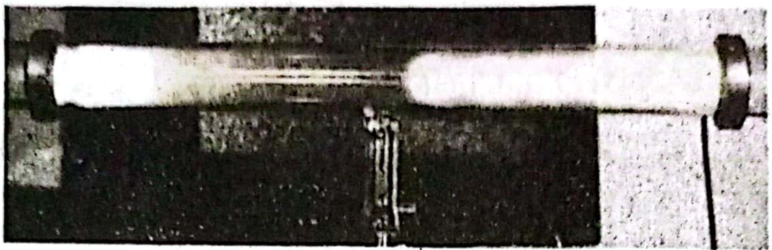
جواب: پلازما: پلازما ایک گیس ہے جس میں زیادہ تر ایٹمز آئنز (Ions) کی شکل میں ہوتے ہیں یعنی وہ مثبت آئنز اور الیکٹرونز پر مشتمل ہوتے ہیں (شکل 7.3-a)۔ وہ گیس کے اندر آزادانہ حرکت کر رہے ہوتے ہیں۔

وضاحت: ان مثبت آئنز اور مالیکیولز کی موجودگی میں پلازما مادے کی ایک کنڈکٹنگ (Conducting) حالت میں ہوتا ہے۔ اس میں سے الیکٹرک کرنٹ گزر سکتی ہے۔ چونکہ پلازما کی حالت میں گیس ایسی خصوصیت رکھتی ہے جو عام گیس کے مقابلے میں بالکل مختلف ہوتی ہیں، اس لیے پلازما کو مادے کی چوتھی حالت سمجھا جاتا ہے۔

https://stepacademyofficial.com/

سورج اور زیادہ تر دیگر ستارے پلازما کی حالت میں ہیں۔

پلازما ایک ڈسچارج ٹیوب: پلازما ٹی۔ وی اور گیس ڈسچارج ٹیوب (شکل 7.3-b) میں سے جب کرنٹ گزر رہی ہوتی ہے تو اس میں بھی پلازما پایا جاتا ہے۔ جب آسمانی بجلی (Lightning) پیدا ہوتی ہے تو اس کے بھی ابتدائی مرحلے میں پلازما کی حالت تشکیل پاتی ہے۔ آسمانی بجلی کے اس مرحلے کو بجلی کی جھالریں (Lightning Streamers) کہا جاتا ہے۔ یہ ایک قسم کے کنڈکٹنگ راستے ہیں جو ہوا کے مالیکیولز کے آئنز میں تبدیل ہونے کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔



شکل 7.3(b) گیس ڈسچارج ٹیوب

7.2 ٹمپریچر اور حرارت (Temperature and Heat)

سوال 3: ٹمپریچر اور حرارت کی اصطلاحات بیان کریں۔

جواب: ٹمپریچر: ٹمپریچر کسی شے کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت کا نام ہے۔

وضاحت: جب ہم برف کو چھوتے ہیں تو ہم ٹھنڈک محسوس کرتے ہیں۔ جب ہم اپنی انگلیوں کو نیم گرم پانی میں ڈبوتے ہیں تو ہم گرمی محسوس کرتے ہیں۔ لہٰذا ہم چھونے کی حِس کی بدولت بتا سکتے ہیں کہ کون سی شے گرم ہے اور کون سی ٹھنڈی۔ گرم شے کے متعلق ہم کہتے ہیں کہ ایک ٹھنڈی چیز کے مقابلے میں اس کا ٹمپریچر زیادہ ہے۔

شکل 7.4

یہ ہمارا عام مشاہدہ ہے کہ جب ہم کسی شے کو گرم کرتے ہیں تو اس کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔ گرم کرنے کا عمل شے کو حرارت یا حرارتی انرجی مہیا کرتا ہے جو اس کا ٹمپریچر بڑھنے کی وجہ ہے۔

لہٰذا ہم ٹمپریچر کو یوں بھی بیان کر سکتے ہیں:

ٹمپریچر ایک طبعی مقدار ہے جو حرارتی انرجی کے بہاؤ کی سمت کا تعین کرتی ہے۔

حرارت: حرارت وہ انرجی ہے جو دو اشیا کے ٹمپریچرز میں فرق کی وجہ سے ایک شے سے دوسری میں منتقل ہوتی ہے۔

سوال 4: ٹمپریچر اور انٹرنل انرجی کے مابین تعلق کو بیان کریں۔

جواب: ٹمپریچر: ٹمپریچر کسی شے کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت کا نام ہے۔

انٹرنل انرجی: کسی شے کے مالیکیولز کی کائنیٹک اور پوٹینشل انرجی کا مجموعہ اس کی انٹرنل انرجی کہلاتا ہے۔

وضاحت: ہم جانتے ہیں کہ مادہ مالیکیولز سے مل کر بنتا ہے جو حرکت میں رہتے ہیں۔ ٹھوس اشیا کے مالیکیولز اپنی مستقل جگہوں پر ارتعاشی حرکت کرتے ہیں۔ کسی مائع کے مالیکیولز ایک دوسرے کے پاس سے گزر جاتے ہیں اور گیس کے مالیکیولز بے ترتیب حرکت میں رہتے ہیں۔ مالیکیولز

شکل 7.5 گرم ہوا والے غبارے کے اندر ٹمپریچر بڑھنے سے ہوا کی انٹرنل انرجی بڑھتی ہے۔

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

میں اپنی حرکت کی بدولت کائی نیٹک انرجی ہوتی ہے۔ مالیکیولز کے درمیان باہم کشش کی وجہ سے اُن میں پوٹینشل انرجی بھی ہوتی ہے۔

ٹمپریچر اور انٹرنل انرجی کے مابین تعلق: جب ہم کسی شے کو گرم کرتے ہیں تو اس کے مالیکیولز کی حرکت مزید زوردار ہو جاتی ہے جس کا مطلب ہے اس کی انٹرنل انرجی میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں اس شے کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔ کسی شے کو منتقل کی جانے والی حرارتی انرجی، اس کے مالیکیولز کی انٹرنل انرجی کو بڑھا دیتی ہے جس کی وجہ سے اس کا ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔

یاد رکھیں کہ یہ کہنا درست نہیں کہ کوئی شے اپنے اندر حرارت رکھتی ہے۔ کوئی بھی شے اپنے اندر انٹرنل انرجی رکھتی ہے۔ لفظ حرارت صرف اسی وقت استعمال کیا جاتا ہے جب انرجی ایک شے سے دوسری شے میں منتقل ہو رہی ہوتی ہے۔

7.3 تھرمامیٹر (Thermometer)

سوال 5: تھرمامیٹر کیا ہے؟ تھرمامیٹر میں استعمال ہونے والے مائع کی بنیادی تھرمومیٹرک خصوصیات تحریر کریں۔

جواب: تھرمامیٹر: تھرمامیٹر ایک آلہ ہے جو کسی شے کے ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

وضاحت: ہمارے چھونے کی حس ہمیں یہ بتا سکتی ہے کہ کوئی شے گرم ہے یا ٹھنڈی۔ اسے ہمیں کسی شے کے ٹمپریچر کے متعلق صرف اندازہ ہو سکتا ہے لیکن صرف چھو کر ہم شے کا درست ٹمپریچر معلوم نہیں کر سکتے۔ کسی شے کے گرم ہونے کی بالکل درست پیمائش کے لیے ہمیں ایک آلہ درکار ہوتا ہے جسے تھرمامیٹر کہتے ہیں۔ تھرمامیٹرز میں کسی مادے کی ایسی خصوصیت کا استعمال کیا جاتا ہے جس میں ٹمپریچر تبدیل ہونے سے خاطر خواہ تبدیلی واقع ہو۔

بنیادی تھرمومیٹرک خصوصیات: تھرمامیٹر بنانے کے لیے کسی موزوں میٹریل میں مندرجہ ذیل تھرمومیٹرک خصوصیات ہونی چاہییں:

(i) یہ حرارت کا ایک اچھا کنڈکٹر ہو۔

(ii) ٹمپریچر تبدیل ہونے کے ساتھ اس میں جلد تبدیلی رُونما ہوتی ہو۔

(iii) حرارت کے ساتھ اس کا پھیلاؤ یکساں ہو۔

(iv) اس کا نقطۂ اُبال بہت زیادہ ہو۔

(v) اس کا نقطۂ انجماد بہت کم ہو۔

(vi) اس کے پھیلاؤ کی صلاحت زیادہ ہو (حرارتِ مخصوصہ کم ہو)۔

(vii) یہ شیشے کو گیلا نہ کرے۔

(viii) اس کے بخارات نہ بنیں۔

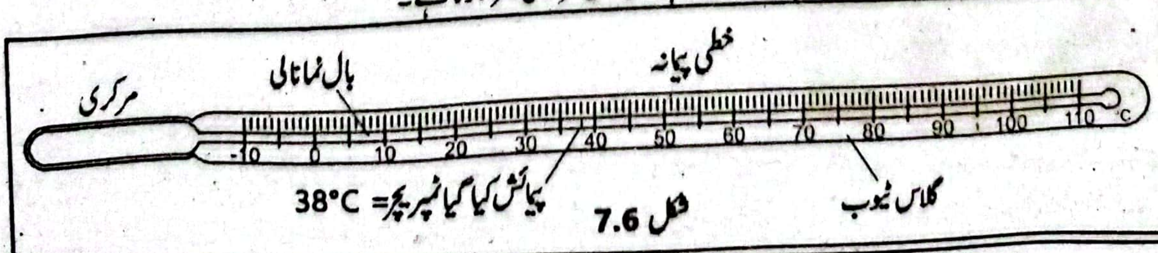
(ix) یہ دکھائی دینے والا (غیر شفاف) ہو۔

سوال 6: شیشے میں مائع قسم کا تھرمامیٹر کی وضاحت کریں۔

جواب: شیشے میں مائع قسم کا تھرمامیٹر: گرم ہونے پر مائعات پھیلتے ہیں۔ لہٰذا کسی مائع کے والیوم میں پھیلاؤ کو ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اسے شیشے میں مائع قسم کا تھرمامیٹر کہا جاتا ہے۔

مرکری: ایسی ایک مائع جو عام طور پر تھرمامیٹرز میں استعمال کی جاتی ہے، مرکری (پارہ) ہے۔

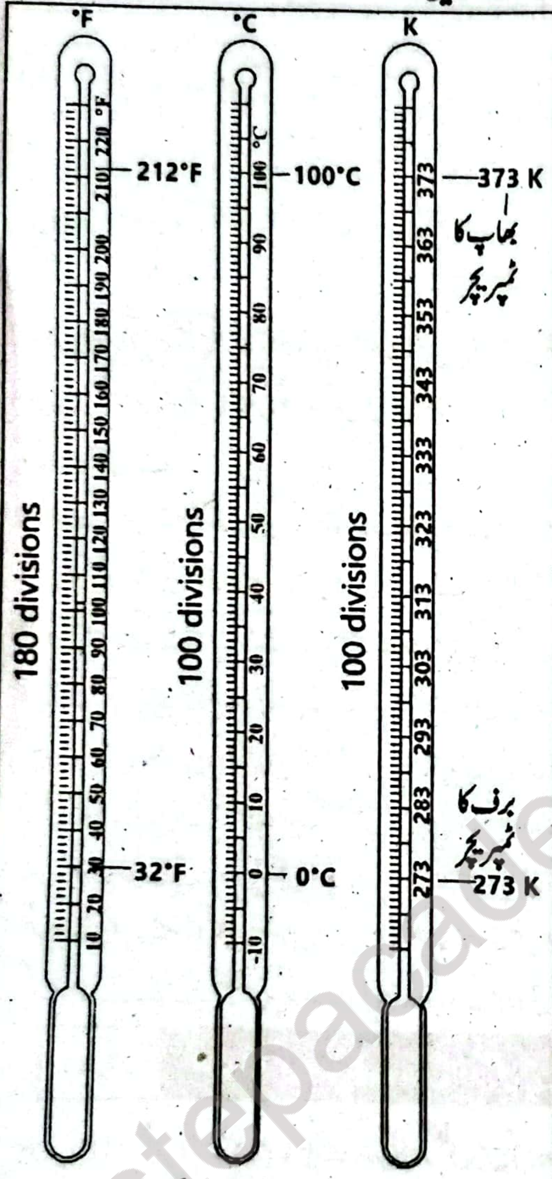
ساخت: یہ شیشے کا بنا ہوا ہے۔ اس کے ایک سرے پر ایک بلب ہے جس میں مرکری بھرا ہوتا ہے۔



شکل 7.6

وضاحت: جب ٹمپریچر بڑھتا ہے تو مرکری پھیلتا ہے اور بال نما نالی (Capillary tube) میں مرکری کے دھاگے کی شکل میں اُوپر چڑھ جاتا ہے، جیسا کہ شکل (7.6) میں دکھایا گیا ہے اس دھاگے کے آخری سرا ٹمپریچر کی پیائش پڑھتا ہے۔ مرکری غیر شفاف ہوتا ہے اس لیے اپنے چاندی جیسے رنگ کی وجہ سے بڑی آسانی سے دیکھا جا سکتا ہے۔ الکوحل کو بھی تھرمیومیٹرک مائع کے طور پر منتخب کیا جا سکتا ہے لیکن دکھائی دیے جانے کے لیے اس کو رنگ دار کر دیا جاتا ہے۔

سوال 7: ٹمپریچر سکیلز کے فکسڈ پوائنٹس کیا ہیں؟ نیز ٹمپریچر کے تین مختلف سکیلز کی وضاحت کریں۔



شکل 7.7 ٹمپریچر کی تین سکیلز کا موازنہ

جواب: فکسڈ پوائنٹس: ٹمپریچر کی پیائش کے لیے ایک سکیل (پیمانہ) بنانے کی ضرورت ہوتی ہے جس کے لیے دو مقررہ ٹمپریچرز درکار ہوتے ہیں جنھیں دو فکسڈ پوائنٹس کہا جاتا ہے۔

بالائی فکسڈ پوائنٹ (نقطۂ کھولاؤ): ایک بھاپ کا ٹمپریچر ہے جو معیاری فضائی پریشر پر اُبلتے پانی سے ذرا زیادہ ہوتا ہے۔ اسے سکیل کا بالائی فکسڈ پوائنٹ شمار کیا جاتا ہے۔

نچلہ فکسڈ پوائنٹ (نقطۂ پگھلاؤ): دوسرا فکسڈ پوائنٹ خالص برف کا نقطہ پگھلاؤ یا صرف برف کا ٹمپریچر ہے۔ یہ نچلا (ابتدائی) فکسڈ پوائنٹ ہے۔

سکیلز: ان دو فکسڈ پوائنٹس کے درمیان عددی قیمتوں کے لحاظ سے ٹمپریچر کی مختلف سکیلز بنائی گئی ہیں۔

تین مختلف سکیلز یہ ہیں:

(i) سیلسیس یا سینٹی گریڈ سکیل (Celsius or Centigrade Scale)

(ii) فارن ہائیٹ سکیل (Fahrenheight Scale)

(iii) کیلون سکیل (Kelvin Scale)

سیلسیس سکیل: سیلسیس یا سینٹی گریڈ سکیل میں نچلے اور بالائی فکسڈ پوائنٹس کی عددی قیمتیں صفر (0) اور 100 رکھی گئی ہیں لہٰذا ان پوائنٹس کی درمیانی جگہ کو 100 برابر حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر حصہ 1°C کہلاتا ہے۔

فارن ہائیٹ سکیل: فارن ہائیٹ سکیل میں نچلے فکسڈ پوائنٹ کو 32 اور بالائی فکسڈ پوائنٹ کو 212 رکھا گیا ہے۔ چونکہ ان دو عددوں کے درمیان 180 کا فرق ہے اس لیے اس سکیل میں دو پوائنٹ کے درمیان جگہ کو 180 برابر حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر حصہ 1°F کہلاتا ہے۔ روزمرہ زندگی میں عموماً سیلسیس اور فارن ہائیٹ سکیلز استعمال کی جاتی ہیں۔

کیلون سکیل: ٹمپریچر کی تیسری سکیل کیلون یا مطلق (Absolute) ٹمپریچر سکیل کہلاتی ہے۔ یہ سائنسی پیائشوں کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ کیلون سکیل میں نچلے اور بالائی فکسڈ پوائنٹس کی قیمتیں 273 اور 373 رکھی گئی ہیں۔ چونکہ ان قیمتوں میں 100 کا فرق ہے اس لیے 1K کی قیمت اتنی ہی ہے جتنی کہ 1°C کی ہے۔

مطلق صفر: اس سکیل کا صفر پوائنٹ وہ ٹمپریچر ہے جس پر کسی بھی مادے کے مالیکیولز کی حرکت مکمل طور پر ختم ہو جاتی ہے۔ یعنی ان کی اوسط کائی نیٹک انرجی صفر ہو جاتی ہے۔ اسے مطلق صفر کہا جاتا ہے۔ اس کی قیمت 273.15°C− کے برابر ہے۔ لیکن عام طور پر اسے صرف 273°C− رکھا جاتا ہے۔ مطلق صفر ٹمپریچر سے نیچے مادہ وجود نہیں رکھتا۔

سب سے کم ممکنہ ٹمپریچر: مطلق صفر تمام کائنات میں سب سے کم ممکنہ ٹمپریچر ہے۔

stepacademyofficial.com

سوال 8: ٹمپریچر کی ایک سکیل سے دوسری سکیل میں منتقلی کی وضاحت کریں۔

جواب: ٹمپریچر کی ایک سکیل سے دوسری سکیل میں منتقلی: اگر کسی شے کا ٹمپریچر سیلسیس میں T_C ہو، فارن ہائیٹ سکیل میں T_F ہو اور کیلون سکیل میں T_K ہو تو یہ مندرجہ ذیل فارمولوں کے تحت قابل منتقل ہوں گے:

(i) سیلسیس (سینٹی گریڈ) سے فارن ہائیٹ سکیل میں منتقلی:

$$T_F = \frac{9}{5} \times T_C + 32 \quad ....(7.1)$$

(ii) فارن ہائیٹ سے سیلسیس سکیل میں منتقلی:

$$T_C = \frac{5}{9}\left(T_F - 32\right) \quad ....(7.2)$$

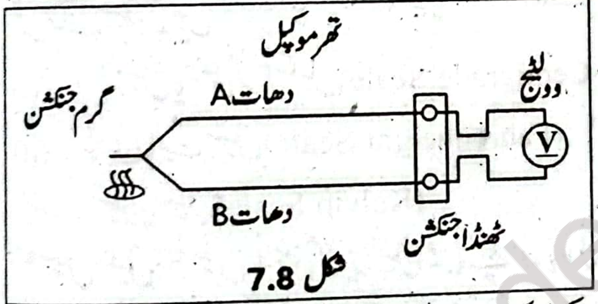
(iii) کیلون اور سیلسیس سکیلز کے درمیان تعلق:

$$T_K = T_C + 273 \quad ....(7.3)$$

سوال 9: تھرموکپل تھرمامیٹر کی وضاحت کریں اور اس کا استعمال بھی بیان کریں۔

جواب: تھرموکپل تھرمامیٹر: تھرموکپل کی بنیاد مختلف مٹیریلز کی دو تاروں کے جنکشنز کے درمیان بہنے والی کرنٹ ہے۔ جو جنکشنز کے ٹمپریچر میں فرق کی وجہ سے بہتی ہے۔

ساخت: یہ تھرمامیٹر مختلف مٹیریلز مثلاً تانبے اور لوہے کی دو تاروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان کے سروں کو آپس میں جوڑ کر دو جنکشن بنا دیے جاتے ہیں۔



شکل 7.8

فعل: اگر دو جنکشن مختلف ٹمپریچرز پر ہوں تو ان کے درمیان ایک معمولی سی کرنٹ بہنا شروع ہو جاتی ہے۔ یہ کرنٹ دو جنکشنز کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس پیدا ہونے کی وجہ سے بہتی ہے، کیونکہ کرنٹ بہنے کے لیے دو تاروں کی رزسٹنس مختلف ہوتی ہے۔ ٹمپریچرز میں جتنا زیادہ فرق ہوگا جنکشنز کے درمیان اتنا ہی زیادہ پوٹینشل ڈفرینس یا وولٹیج ہوگا۔ اگر ایک جنکشن کو ایک مستقل کم ٹمپریچر پر رکھا جائے مثلاً 0°C یعنی برف میں رکھ دیا جائے تو زیادہ ٹمپریچر والے دوسرے جنکشن پر کسی ملی وولٹ میٹر پر مرتب شدہ سکیل کی مدد سے ٹمپریچر کی پیمائش کی جا سکتی ہے۔ (شکل 7.8)۔

تھرموکپل تھرمامیٹر کا عملی استعمال: اس قسم کا تھرمامیٹر خاص طور پر بہت ہائی ٹمپریچر یا تیزی سے بدلنے والے ٹمپریچر کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، کیونکہ گرم ہونے کے لیے جنکشن پر دھات کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔

7.4 تھرمامیٹر کی حساسیت، رینج اور خطی پن (Sensitivity, Range and Linearity of Thermoneters)

سوال 10: تھرمامیٹر کی حساسیت، رینج اور خطی پن کی وضاحت مثالوں سے کریں۔

جواب: کسی تھرمامیٹر کو اس کی تین خصوصیات کی بنا پر جانچا جاتا ہے جو کہ حساسیت، رینج اور خطی پن ہیں۔ یہ تھرمامیٹر کسی خاص استعمال کے لیے موزونیت کا تعین کرنے کے لیے مدد دیتی ہیں تاکہ ٹمپریچر کا درست اور قابل اعتماد ہونا یقینی ہو۔

حساسیت: تھرمامیٹر کی یہ صلاحیت کہ وہ کسی شے کے ٹمپریچر میں معمولی کمی بیشی کا بھی پتہ لگا سکے، اس کی حساسیت کہلاتی ہے۔

ٹمپریچر کی پیمائش کی درستگی: اگر کسی تھرمامیٹر کی سکیل کا کم از کم درجہ 1°C ہو تو اس کے ٹمپریچر کے پیمائش کی درستگی 1°C ہوگی۔ اگر کسی اور تھرمامیٹر پر 0.1°C فاصلے پر نشانات لگے ہیں تو اس کی درستگی 0.1°C تک ہوگی۔ لہٰذا وہ زیادہ حساس کہلائے گا۔ اس کی پیمائش، 1°C تک درستگی والے تھرمامیٹر کے مقابلے میں زیادہ درست ہوگی۔

رینج: یہ کسی تھرمامیٹر کے ذریعے کم سے کم ریڈنگ اور زیادہ سے زیادہ ریڈنگ کے درمیان پھیلاؤ ہے جس میں یہ درست پیمائش کر سکتا ہے۔

stepacademyofficial.com

ڈاکٹری تھرمامیٹر: مثال کے طور پر ایک ڈاکٹری تھرمامیٹر جو انسانی جسم کے ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے بنایا گیا ہے، اس کا پھیلاؤ تھوڑا ہوتا ہے یعنی 35°C سے 45°C تک۔

زیادہ لمبے پھیلاؤ کا تھرمامیٹر: زیادہ لمبے پھیلاؤ کا تھرمامیٹر عموماً لیبارٹری میں سائنس کے تجربات کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جس پر 10°C- سے لے کر 110°C تک نشانات لگے ہوتے ہیں۔ تھرمامیٹر کے پھیلاؤ کی نچلی اور بالائی حد کو مدِ نظر رکھ کر اس کے لیے موزوں مائع کا انتخاب کیا جاتا ہے۔

مثال: مثال کے طور پر مرکری 39°C- پر منجمد ہوتا ہے اور 357°C پر اُبلتا ہے۔ لہٰذا ہم اس پھیلاؤ کے اندر اندر شیشے میں مرکری کا تھرمامیٹر بنا سکتے ہیں۔ سکیل کے نشانات لگانے کا انحصار پیمائش کے مطلوبہ پھیلاؤ پر ہوتا ہے۔ نہایت کم ٹمپریچرز کے لیے الکوحل استعمال کی جاتی ہے۔ الکوحل کا درجہ انجماد بہت ہی کم یعنی تقریباً 112°C- ہوتا ہے جو اس کے پھیلاؤ کی نچلی حد کو بڑھاتی ہے لیکن اس کی بالائی حد کم ہو جاتی ہے کیونکہ یہ 78°C پر اُبلنے لگتی ہے۔

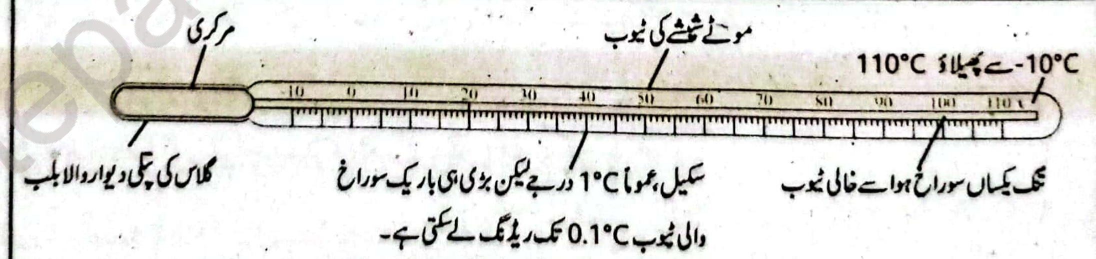
خطی پن: یہ ٹمپریچر اور پیمائش کے پورے پھیلاؤ پر سکیل کی ریڈنگ کے درمیان براہ راست متناسب تعلق کو ظاہر کرتی ہے۔ ایک خطی تھرمامیٹر ٹمپریچر میں برابر تبدیلیوں کو سکیل کے برابر درجوں کی صورت میں پیمائش کرتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ پورے پھیلاؤ پر سکیل کے نشانات مساوی وقفوں سے لگائے گئے ہوں۔ خطی پن کا مطلب ہے کہ پورے پھیلاؤ پر زیادہ مستحکم اور تناسبی ریڈنگ ہوں جو پیمائش کی درستگی کو یقینی بنائیں۔

7.5 شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کی ساخت (Structure of a liquid-in-Glass Thermometer)

سوال 11: شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کی ساخت بیان کریں۔

جواب: شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کی ساخت: شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر میں ایک تنگ اور بال نما یکساں سوراخ والی شیشے کی ٹیوب ہوتی ہے جس کے نچلے سرے پر ایک بلب ہوتا ہے جس میں مرکری یا الکوحل بھری ہوتی ہے۔ بلب کی پتلی دیوار کی وجہ سے گرم شے سے جس کا ٹمپریچر ماپنا ہو، حرارت تیزی سے شیشے میں سے گزر کر مائع تک پہنچ جاتی ہے۔ چونکہ مرکری ایک دھات ہے اس لیے یہ ایک اچھی کنڈکٹر ہے۔ لہٰذا یہ ٹمپریچر کی تبدیلی سے جلد متاثر ہوتی ہے۔ مائع کی مقدار تھوڑی ہونے کی وجہ سے بھی ٹمپریچر کی تبدیلی کا اثر جلد نمایاں ہو جاتا ہے۔ اس اثر کی بدولت آلہ زیادہ حساس بن جاتا ہے۔ ٹمپریچر کی عام پیمائش کے لیے مرکری کا استعمال نہایت موزوں ہے۔ زیادہ درستگی کے لیے الکوحل استعمال کی جا سکتی ہے کیونکہ اس کی پھیلاؤ کی صلاحیت مرکری سے چھ گنا زیادہ ہے لیکن بلند ٹمپریچر کے لیے اس کا پھیلاؤ محدود ہے کیونکہ اس کا نقطہ اُبال 78°C کم ہے۔

ٹیوب کے تنگ سوراخ کی یکسانیت مائع کے یکساں پھیلاؤ کو یقینی بناتی ہے جو سکیل کی خطی پیمائش کے لیے درکار ہوتی ہے۔ مرکری اپنے نچلے نقطہ انجماد اور بلند نقطہ اُبال کی وجہ سے لمبے پھیلاؤ تک ٹمپریچر ماپنے کے لیے زیادہ اچھا انتخاب ہے۔ لہٰذا یہ ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے ایک لمبی رینج مہیا کرتا ہے۔



شکل 7.9 نشان زدہ لیبارٹری تھرمامیٹر کی لیبل ڈایاگرام

مثالیں

مثال 7.1: 30°C ٹمپریچر، فارن ہائیٹ اور کیلون سکیلز میں کتنا ہوگا؟

حل:

ٹمپریچر $T_C = 30°C$

فارمولا استعمال کرنے سے

stepacademyofficial.com

$$T_F = \frac{9}{5} \times T_C + 32^\circ$$

$$= \frac{9}{5} \times 30^\circ C + 32^\circ = 86^\circ F$$

اب یہ فارمولا استعمال کرنے سے

$$T_K = T_C + 273$$

$$= 30^\circ C + 273 = 303K$$

سرگرمیاں

سرگرمی 7.1: ٹمپریچر کچھ پیالیوں میں گرم پانی، تھرمامیٹرز اور دھاتی چمچے مہیا کریں۔ طلبہ کے گروپ بنائیں۔ ہر گروپ، چمچہ گرم پانی میں ڈالے گا اور اسے ہلائے گا۔ ان سے پوچھیں کہ وہ کیسا محسوس کرتے ہیں۔ کیا چمچے کا دوسرا سرا بھی گرم ہو جاتا ہے؟

کیا وہ مشاہدہ کرتے ہیں کہ چمچہ بھی گرم ہو گیا ہے؟ اس کا مطلب ہے کہ حرارت گرم پانی سے چمچے میں منتقل ہو رہی ہے کیونکہ گرم پانی کا ٹمپریچر چمچے سے زیادہ ہے۔

جواب: عملی کام

انفارمیشن باکسز

دماغ لڑائیے!

1- تھرمامیٹر کے بلب کی دیواریں پتلی کیوں ہوتی ہیں؟

جواب: تھرمامیٹر کے بلب کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں تاکہ اس میں سے حرارت آسانی سے گزر سکے۔ یہ تھرمامیٹر کو ٹمپریچر کی تبدیلی کے ساتھ فوری تبدیل ہونے کے قابل بناتی ہے۔

2- تھرمامیٹر کے اندر کا سوراخ (Inner bore) تنگ کیوں ہونا چاہیے؟

جواب: تھرمامیٹر کے اندر سوراخ اس کی حساسیّت کو بڑھاتا ہے۔ بلب میں مرکری کا معمولی پھیلاؤ بھی مرکری کے کالم کی لمبائی میں نمایاں تبدیلی کا باعث بنتی ہے۔ بلب کا پتلا گلاس بھی حرارت کو مائع میں مؤثر طریقے سے منتقل کرنے میں بھی مدد کرتا ہے۔

غور فرمائیے!

1- اگر شیشے کا پھیلاؤ مرکری سے زیادہ ہو تو کیا ہم مرکری تھرمامیٹر بنا سکتے ہیں؟

جواب: جی نہیں! اگر شیشے کا پھیلاؤ مرکری سے زیادہ ہو تو ہم مرکری تھرمامیٹر نہیں بنا سکتے۔

آپ کی معلومات کے لیے

کسی دی گئی ماس کی گیس کا ٹمپریچر بڑھنے سے اس کا پریشر بھی بڑھتا ہے۔ اس لیے گیس کا پریشر بھی ایک تھرمومیٹرک خاصیت ہے جو گیس تھرمامیٹرز میں استعمال کی جاتی ہے۔ دی گئی کسی وائر کی لمبائی کی رزسٹنس بھی ٹمپریچر پر منحصر ہے۔ ٹمپریچر بڑھنے سے یہ بھی بڑھتی ہے۔ اس لیے وائر کی رزسٹنس بھی ایک تھرمومیٹرک خصوصیت ہے اور پلاٹینیم رزسٹنس تھرمامیٹر میں استعمال کی جاتی ہے۔

تھرمو الیکٹرک کرنٹ، تھرموکپل میں تھرمومیٹرک خصوصیت ہے۔

https://stepacademyofficial.com/

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

7.1 مادے کی مالیکیولر کائی نیٹک تھیوری (Kinetic Particle Theory of Matter)

7.2 ٹمپریچر اور حرارت (Temperature and Heat)

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 مالیکیولز کی حرکت ہو سکتی ہے:

(A) ارتعاشی (B) گردشی (C) خطی (D) مذکورہ تمام

-2 مالیکیولز کے مابین کشش کی باہمی قوت موجود ہوتی ہے جسے ______ کہا جاتا ہے۔

(A) انٹر مالیکیولر فورسز (B) مادہ (C) ڈائی پول۔ڈائی پول فورسز (D) مربوط فورسز

-3 مادے کی کتنی خصوصیات ہیں؟

(A) دو (B) تین (C) چار (D) پانچ

-4 ٹھوس کے مالیکیولز ______ حرکت رکھتے ہیں۔

(A) گردشی (B) خطی (C) ارتعاشی (D) دائروی

-5 مادے کی کون سی حالت ایک مخصوص شکل اور خاص والیوم رکھتا ہے؟

(A) ٹھوس (B) مائع (C) گیس (D) پلازما

-6 مائع کی صورت میں انٹر مالیکیولر فورسز ہیں:

(A) مضبوط (B) کمزور (C) (a)اور(b) دونوں (D) ان میں سے کوئی نہیں

-7 مادے کی کس حالت کو چھوٹے والیوم میں نچوڑا جا سکتا ہے:

(A) ٹھوس (B) مائع (C) گیس (D) پلازما

-8 پلازما کو مادے کی ______ حالت کہتے ہیں۔

(A) پہلی (B) دوسری (C) تیسری (D) چوتھی

-9 مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی اور پوٹینشل انرجی کا مجموعہ کہلاتا ہے:

(A) انٹرنل انرجی (B) تھرمل انرجی (C) ایکسٹرنل انرجی (D) ہیٹ انرجی

7.3 تھرمامیٹر (Thermometer)

-10 ٹمپریچر کی کتنی سکیلز ہیں؟

(A) ایک (B) دو (C) تین (D) چار

-11 سیلسیس سکیل پر دو فکسڈ پوائنٹس کے درمیان فرق ہے:

(A) 0 (B) 100 (C) 213 (D) 273

stepacademyofficial.com

12- فارن ہائیٹ سکیل پر 32°F اور 212°F کے درمیان فرق ہے:

(A) 100 (B) 0 (C) −273 (D) 180

13- مطلق صفر کی قیمت ہے:

(A) −260°C (B) −283.15°C (C) −273.15°C (D) −293°C

14- سیلسیس سکیل سے فارن ہائیٹ سکیل میں منتقلی:

(A) $T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$ (B) $T_F = \frac{5}{9}(T_C - 32)$ (C) $T_F = T_C + 273$ (D) $T_C = T_F - 273$

15- کون سا عوامل کسی شے کی پارٹیکلز کی اوسط کائی نیٹک انرجی کو بڑھاتا ہے؟

(A) ٹمپریچر میں کمی (B) ٹمپریچر میں اضافہ (C) والیوم میں کمی (D) پریشر میں اضافہ

16- حرارت کا SI یونٹ کیا ہے؟

(A) جول (B) کیلوری (C) واٹ (D) کیلون

17- پلازما گیسوں سے مختلف ہوتا ہے کیونکہ:

(A) پلازما کی ایک خاص شکل ہوتی ہے
(B) پلازما چارج شدہ پارٹیکلز سے مل کر بنا ہوتا ہے
(C) پلازما کے پارٹیکلز مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں
(D) پلازما میں کائی نیٹک انرجی نہیں ہوتی

جوابات

1- (A)	2- (A)	3- (B)	4- (C)	5- (A)	6- (B)	7- (C)	8- (D)	9- (A)	10- (C)
11- (B)	12- (D)	13- (C)	14- (A)	15- (B)	16- (A)	17- (B)			

کثیر الانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- نارمل یا صحت مند انسانی جسم کا ٹمپریچر ہے:

(A) 15°C (B) 37°C (C) 37°F (D) 98.6°C

2- مرکری جم جاتا ہے:

(A) 0°C پر (B) −357°C پر (C) −39°C پر (D) −100°C پر

3- ایک کلینیکل تھرمامیٹر کی رینج ہوتی ہے:

(A) 20°C–42°C (B) 25°C–42°C (C) 30°C–42°C (D) 35°C–42°C

4- ٹمپریچر کا SI یونٹ ہوتا ہے:

(A) سیلسیس (B) فارن ہائیٹ (C) کیلون (D) رین لائن

5- زیادہ خطی پن کے لیے تھرمامیٹر میں مرکری کا استعمال کیوں کرتے ہیں؟

(A) مرکری جلد پھیل جاتا ہے
(B) مرکری یکساں طور پر ٹمپریچر کے ساتھ پھیلتا ہے
(C) مرکری تھرمامیٹر کی دیواروں سے چمٹ جاتا ہے
(D) مرکری کا فریزنگ پوائنٹ کم ہوتا ہے

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

6- مادے کی تھرمل کنڈکٹیویٹی کا انحصار ہے:

(A) صرف اس کی ڈینسٹی پر
(B) صرف اس کی حرارتی گنجائش پر
(C) اس کے ٹمپریچر کے اضافہ پر
(D) مادے کی حرارت کی منتقلی کی خاصیت

7- حرارتی انرجی کا بہاؤ ہے:

(A) ٹھنڈے جسم سے گرم جسم کی طرف
(B) گرم جسم سے ٹھنڈے جسم کی طرف
(C) دونوں اطراف
(D) ان میں سے کوئی نہیں

8- مندرجہ ذیل میں سے کیا گرم کرنے پر پھیلتا نہیں ہے:

(A) پانی کا ٹمپریچر 0°C سے 4°C (B) ہوا (C) دھاتی سلاخ (D) شیشہ

9- حرارت کا سب سے بہتر کنڈکٹر کون ہے؟

(A) لکڑی (B) پلاسٹک (C) کاپر (D) گلاس

جوابات

-1 (B)	-2 (C)	-3 (D)	-4 (C)	-5 (B)	-6 (D)	-7 (B)	-8 (A)	-9 (C)

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

7.1 مادے کی مالیکیولر کائی نیٹک تھیوری (Kinetic Particle Theory of Matter)

مختصر جواب دیں۔

-1 مادے کے کائی نیٹک مالیکیولر تھیوری کی چند خصوصیات تحریر کریں۔

جواب: (i) مادہ پارٹیکلز سے مل کر بنا ہے جسے مالیکیولز کہتے ہیں۔

(ii) مالیکیولز مسلسل حرکت میں رہتے ہیں۔

(iii) مالیکیولز ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

-2 حرارت گیس کے مالیکیولز کی حرکت کو کیسے متاثر کرتی ہے؟

جواب: گیس کو گرم کرنے پر اس کے مالیکیول کو زیادہ کائی نیٹک انرجی ملتی ہے اور وہ زیادہ بے قاعدہ طور پر ٹکرانا شروع کر دیتے ہیں اور حرارت کے گیس کے مالیکیولز کی حرکت بڑھ جاتی ہے۔ لہٰذا گرم ہونے سے گیس کے مالیکیولز کا پریشر بڑھتا ہے۔

-3 مادے کی چوتھی حالت پلازما کیسے بنتی ہے؟

جواب: بہت زیادہ ٹمپریچر پر مادہ آئنوں اور الیکٹرانوں کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس حالت کو پلازما کہتے ہیں۔

-4 پلازما کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: پلازما مادے کی انتہائی کنڈکٹنگ حالت ہے۔ یہ برقی رو کو گزرنے دیتی ہے۔

7.2 ٹمپریچر اور حرارت (Temperature and Heat)

-5 ٹمپریچر کی تعریف کریں۔

جواب: ٹمپریچر کو طبیعی مقدار کے طور پر بیان کیا جا سکتا ہے جو تھرمل انرجی کے بہاؤ کی سمت کا تعین کرتا ہے۔

stepacademyofficial.com

6- حرارت کی تعریف کریں۔
جواب: حرارت وہ انرجی ہے جو دو اشیا کے ٹمپریچرز میں فرق کی وجہ سے ایک جسم سے دوسرے جسم میں منتقل ہوتی ہے۔
7- انٹرنل انرجی کیا ہے؟
جواب: کسی شے کے مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی اور پوٹینشل انرجی کا مجموعہ اس کی انٹرنل انرجی کہلاتا ہے۔

7.3 تھرمامیٹر (Thermometer)

8- تھرمامیٹر کیا ہے؟
جواب: تھرمامیٹر ایک آلہ ہے جو کسی شے کے ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
9- کوئی سی پانچ بنیادی تھرمومیٹرک خصوصیات تحریر کریں۔
جواب: (i) یہ حرارت کا ایک اچھا کنڈکٹر ہو۔
(ii) ٹمپریچر تبدیل ہونے کے ساتھ اس میں جلد تبدیلی رُونما ہوتی ہو۔
(iii) حرارت کے ساتھ اس کا پھیلاؤ یکساں ہو۔
(iv) اس کا نقطۂ اُبال بہت زیادہ ہو۔
(v) اس کا نقطۂ انجماد بہت کم ہو۔
10- شیشے میں مائع قسم کا تھرمامیٹر کیا ہے؟
جواب: گرم ہونے پر مائعات پھیلتے ہیں، لہٰذا کسی مائع کے والیوم میں پھیلاؤ کو ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اسے شیشے میں مائع قسم کا تھرمامیٹر کہا جاتا ہے۔
11- شیشے میں مائع قسم کا تھرمامیٹر میں کون سی مائع استعمال ہوتی ہے؟
جواب: اس قسم کے تھرمامیٹر میں مرکری (پارہ) استعمال ہوتا ہے۔
12- فکسڈ پوائنٹس کسے کہتے ہیں؟
جواب: ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے ایک سکیل (پیمانہ) بنانے کی ضرورت ہوتی ہے جس کے لیے دو مقررہ ٹمپریچرز درکار ہوتے ہیں جنھیں دو فکسڈ پوائنٹس کہا جاتا ہے۔
13- تین مختلف ٹمپریچر سکیلو کے نام لکھیں۔
جواب: (i) سیلسیس یا سینٹی گریڈ سکیل
(ii) فارن ہائیٹ سکیل
(iii) کیلون سکیل

7.4 تھرمامیٹر کی حساسیت، رینج اور خطی پن (Sensitivity, Range and Linearity of Thermoneters)

14- تھرمامیٹر کی حساسیت کی تعریف لکھیں۔
جواب: تھرمامیٹر کی یہ صلاحیت کہ وہ کسی شے کے ٹمپریچر میں معمولی کی بیشی کا بھی پتہ لگا سکے، اس کی حساسیت کہلاتی ہے۔
15- تھرمامیٹر کا خطی پن کیا ہے؟
جواب: یہ ٹمپریچر اور پیمائش کے پورے پھیلاؤ پر سکیل کی ریڈنگ کے درمیان براہِ راست متناسب تعلق کو ظاہر کرتی ہے۔ ایک خطی تھرمامیٹر ٹمپریچر میں برابر تبدیلیوں کو سکیل کے برابر درجوں کی صورت میں پیمائش کرتا ہے۔

https://stepacademyofficial.com/

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

مختصر جواب دیں۔

-1 عام طور پر مرکری تھرمامیٹر میں کیوں استعمال ہوتی ہے؟

جواب:
- ٹمپریچر کے ساتھ یکساں طور پر پھیلتا ہے۔
- یہ چمک دار ہونے کی وجہ سے نظر آتا ہے۔
- یہ شیشے سے چپکتی نہیں ہے۔
- ٹمپریچر رینج زیادہ ہے (−39°C–356°C)

-2 شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر میں بلب کا کیا کام ہے؟

جواب: بلب مائع کو ذخیرہ کرتا ہے اور درجہ حرارت کی تبدیلیوں کی بنیاد پر اسے پھیلنے اور سکڑنے کی اجازت دیتا ہے۔

-3 گرم کرنے پر ٹھوس اجسام مائع اور گیس اجسام کی نسبت کم کیوں پھیلتے ہیں؟

جواب: ٹھوس اجسام میں ذرات آپس میں مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں اور ارتعاشی حرکت کرتے ہیں جس کی وجہ سے پھیلاؤ محدود ہوتا ہے۔ جبکہ مائع اور گیس میں ذرات ٹھوس کی نسبت کم مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں اس لیے گرم کرنے پر آسانی سے زیادہ پھیل جاتے ہیں۔

-4 تھرموکپل تھرمامیٹر بہت زیادہ ٹمپریچر کی پیائش کے لیے کیوں موزوں ہے؟

جواب: تھرموکپل تھرمامیٹر کے بلند میلٹنگ پوائنٹ کی وجہ سے صنعتی استعمال میں اسے بہترین تصور کیا جاتا ہے۔

-5 تھرمامیٹر میں مائع کے پھیلاؤ کا درجہ حرارت سے کیا تعلق ہے؟

جواب: مائع کا پھیلاؤ درجہ حرارت میں اضافے کے راست متناسب ہے جس سے تھرمامیٹر ٹمپریچر کی درست پیائش کرتا ہے۔

اہم نکات

-1 مادے کی کائی نیٹک مالیکیولر تھیوری کیا بیان کرتی ہے؟

جواب: مادے کی مالیکیولر کائی نیٹک تھیوری کے مطابق مادہ مالیکیولز سے مل کر بنا ہوتا ہے جو حرکت میں رہتے ہیں۔ مالیکیولز آپس میں باہمی کشش رکھتے ہیں۔ مالیکیولز کی حرکت کی بدولت ان میں کائی نیٹک انرجی ہوتی ہے اور کشش کی فورس کی وجہ سے پوٹینشل انرجی ہوتی ہے۔

-2 پلازما کیا ہے؟ اور یہ کس چیز سے بنا ہوتا ہے؟

جواب: پلازما ایک گیس ہے جس میں ایٹمز آئنز کی شکل میں ہوتے ہیں۔ ان میں مثبت اور منفی چارجز برابر تعداد میں ہوتے ہیں۔

-3 ٹمپریچر کیا ہے؟

جواب: ٹمپریچر کسی شے کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت کا نام ہے اور یہ دو اشیا کے حرارتی اتصال کی صورت میں حرارت کے بہاؤ کی سمت کا تعین کرتا ہے۔

-4 حرارت کی تعریف کریں۔

جواب: حرارت وہ انرجی ہے جو دو اشیا کے ٹمپریچر میں فرق کی وجہ سے ایک شے سے دوسری میں منتقل ہوتی ہے۔

-5 کوئی شے اپنے اندر حرارت نہیں رکھتی تو کیا رکھتی ہے؟

جواب: کوئی شے اپنے اندر حرارت نہیں رکھتی۔ یہ اپنے اندر انٹرنل انرجی رکھتی ہے جو اس شے کے تمام مالیکیولز کی کائی نیٹک اور پوٹینشل انرجی کا مجموعہ ہوتی ہے۔

https://stepacademyofficial.com/

6- مادے کی مالیکیولر تھیوری کے مطابق ٹمپریچر کیا ہے؟

جواب: مادے کی مالیکیولر تھیوری کے مطابق یہ کسی شے کے مالیکیولز کی اوسط انٹرنل انرجی کی پیمائش ہے۔

7- تھرمامیٹر کیا ہے؟

جواب: تھرمامیٹر ایک آلہ ہے جو کسی شے کے ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

8- تھرمامیٹر سکیلز کی آپس میں منتقلی بیان کریں۔

جواب: تھرمامیٹر کی ایک سکیل سے دوسرے سکیل میں منتقلی:

(الف) کیلون اور سیلسیس سکیلز کے درمیان تعلق:

$$T_K = T_C + 273$$

(ب) سیلسیس (سینٹی گریڈ) سے فارن ہائیٹ سکیل میں منتقلی:

$$T_F = \frac{9}{5} \times T_C + 32$$

(ج) فارن ہائیٹ سے سیلسیس سکیل میں منتقلی:

$$T_C = \frac{5}{9}\left(T_F - 32\right)$$

9- تھرموکپل تھرمامیٹر کیا ہے؟

جواب: تھرموکپل کی بنیاد مختلف میٹریلز کی دو تاروں کے جنکشنز کے درمیان بہنے والی کرنٹ ہے جو جنکشنز کے ٹمپریچر میں فرق کی وجہ سے بہتی ہے۔

حل مشقی سوالات

1 درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں

7.1 کسی ٹھوس مادے میں مالیکیولز کا طرزِ عمل کیا ہوتا ہے؟

(الف) بے ترتیب حرکت کرتے ہیں

(ب) اپنی مستقل جگہوں پر ارتعاشی حرکت کرتے ہیں

(ج) اپنی جگہوں پر گھومتے اور بے ترتیب ارتعاشی حرکت کرتے ہیں

(د) گرم سرے سے ٹھنڈے سرے کی طرف سیدھی لائن میں حرکت کرتے ہیں

7.2 کسی گیس میں مالیکیولز کی حرکت کیسی ہوتی ہے؟

(الف) خطی حرکت (ب) بے ترتیب حرکت (ج) ارتعاشی حرکت (د) گردشی حرکت

7.3 کسی شے کے ٹمپریچر سے کیا مراد ہے؟

(الف) اس میں حرارت کی کل مقدار

(ب) اس میں مالیکیولز کی کل تعداد

(ج) گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت

(د) مالیکیولز کے درمیان فاصلے پر منحصر

7.4 حرارت کیا ہے؟

(الف) مالیکیولز کی کُل کائی نیٹک انرجی

(ب) انٹرنل انرجی

(ج) مالیکیولز کا کیا گیا ورک

(د) دورانِ انتقال انرجی

7.5 کیلون سکیل میں برف کے نقطۂ پگھلاؤ کا ٹمپریچر ہے:

(الف) صفر (ب) 32 (ج) −273 (د) 273

stepacademyofficial.com

7.6 کون سا ٹمپریچر سیلسیس اور فارن ہائیٹ پر ایک ہی ہوتا ہے؟
(الف) 40- (ب) 40 (ج) 45 (د) 45-

7.7 شیشے میں مائع قسم کے تھرمامیٹر کے لیے کون سا بہتر انتخاب ہے؟
(الف) بغیر رنگ کے شفاف ہو (ب) بُرا کنڈکٹر ہو
(ج) پھیلاؤ خطی ہو (د) شیشے کو گیلا کرتا ہو

7.8 شیشے میں مائع تھرمامیٹر کے اندر الکوحل استعمال کرنے کا ایک نقصان یہ ہے کہ:
(الف) یہ زیادہ پھیلاؤ کی صلاحیت رکھتی ہو (ب) اس کا نقطۂ انجماد (112°C-) بہت نیچا ہے
(ج) یہ شیشے کی ٹیوب کو گیلا کرتی ہے (د) اس کا پھیلاؤ خطی ہے

7.9 پانی کو تھرمومیٹرک مائع کے طور پر استعمال نہ کرنے کی بڑی وجہ یہ ہے کہ:
(الف) یہ بے رنگ شفاف ہے (ب) یہ حرارت کا اچھا کنڈکٹر نہیں ہے
(ج) اس کا پھیلاؤ خطی نہیں ہے (د) اس کا نقطۂ اُبال (100°C) نیچا ہے

7.10 تھرمامیٹر کی ٹیوب تنگ بال نما سوراخ والی ہوتی ہے تا کہ:
(الف) ٹمپریچر کی تبدیلیوں کو جلد ظاہر کرے (ب) ٹمپریچر کو پڑھ سکے
(ج) کسی ٹمپریچر میں اضافے کو زیادہ تبدیلی میں ظاہر کر سکے (د) ٹمپریچر کے لمبے پھیلاؤ کی پیمائش کر سکے

7.11 کون سا تھرمامیٹر تیزی سے تبدیل ہوتے ہوئے ٹمپریچر کو پڑھنے کے لیے سب سے زیادہ موزوں ہے؟
(الف) تھرموکپل تھرمامیٹر (ب) شیشے میں مرکری کا لیبارٹری تھرمامیٹر
(ج) شیشے میں الکوحل تھرمامیٹر (د) شیشے میں مرکری کا ڈاکٹری تھرمامیٹر

جوابات

-1 اپنی مستقل جگہوں پر ارتعاشی حرکت کرتے ہیں -2 بے ترتیب حرکت -3 گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت
-4 دورانِ انتقال انرجی -5 273 -6 40- -7 پھیلاؤ خطی ہو
-8 یہ شیشے کی ٹیوب کو گیلا کرتی ہے -9 اس کا پھیلاؤ خطی نہیں ہے -10 ٹمپریچر کی تبدیلیوں کو جلد ظاہر کرے
-11 تھرموکپل تھرمامیٹر

2 مختصر جوابات کے سوالات

7.1 مادے کی مالیکیولر تھیوری کے مطابق ٹھوس اشیا کا والیوم اور شکل کیوں تبدیل نہیں ہوتے؟
جواب: ٹھوس کا والیوم اور شکل تبدیل نہیں ہوتی کیونکہ ان اجزا کے پارٹیکلز مضبوط فورس سے ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں اور ان کے مابین صرف ارتعاشی حرکت ہوتی ہے۔

7.2 کیا وجوہات ہیں کہ گیس نہ تو کوئی خاص والیوم رکھتی ہے اور نہ خاص شکل؟
جواب: گیسوں کا نہ تو کوئی خاص والیوم ہوتا ہے نہ ہی خاص شکل کیونکہ ان کے ذرات ایک دوسرے سے زیادہ فاصلے پر ہوتے ہیں ان کی انرجی بھی زیادہ ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ان کو جس برتن میں ڈالا جاتا ہے۔ یہ ویسا ہی والیوم اور شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

7.3 ٹھوس، مائع اور گیسی حالت میں ان کے مالیکیولز کے درمیان فاصلوں کا موازنہ کریں۔
جواب: مالیکیولز کے درمیان فاصلوں کا موازنہ:
ٹھوس: ٹھوس کے پارٹیکلز ایک دوسرے کے بہت قریب ہوتے ہیں اور مضبوطی سے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔

https://stepacademyofficial.com/

مائع: گیس کی نسبت مائع کے پارٹیکلز ایک دوسرے کے زیادہ قریب ہوتے ہیں۔ مگر ٹھوس کی نسبت کم مضبوطی سے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔ پارٹیکلز تیزی سے ایک دوسرے ٹکراتے ہیں۔

گیس: ٹھوس اور مائع کی نسبت گیس کے پارٹیکلز ایک دوسرے سے بہت زیادہ فاصلے پر ہوتے ہیں۔

7.4 کسی مائع کا ٹمپریچر بڑھانے سے کیا اثر پڑتا ہے؟

جواب: مائع کا ٹمپریچر بڑھنے سے پارٹیکلز کی مالیکیولر حرکت بڑھ جاتی ہے جس کے نتیجہ میں ایویپوریشن اور ایکسپینشن بڑھ جاتا ہے اور Viscosity کم ہو جاتی ہے۔ اگر ٹمپریچر مزید بڑھانا جاری رکھا جائے تو مائع اُبلنے لگ جائے گا اور گیس میں تبدیل ہو جائے گا۔

7.5 کسی شے کے ٹمپریچر سے کیا مراد ہے؟

جواب: ٹمپریچر کسی شے کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کی شدت کا نام ہے۔

7.6 حرارت کی تعریف کریں۔ وضاحت کریں کہ ایک شے سے دوسری شے میں انرجی منتقل ہوتے ہوئے حرارت کہلاتی ہے۔

جواب: حرارت: حرارت وہ انرجی ہے جو دو اشیا کے ٹمپریچرز میں فرق کی وجہ سے ایک شے سے دوسری میں منتقل ہوتی ہے۔

حرارتی انرجی دو اشیا کے ٹمپریچرز میں فرق کی وجہ سے ایک شے سے دوسری شے میں منتقل ہوتی ہے۔

7.7 کسی مادے کی تھرمومیٹرک خصوصیت سے کیا مراد ہے؟ چند ایک تھرمومیٹرک خصوصیات بتائیں۔

جواب: کسی مادے کی کچھ خصوصیات کا استعمال کرتے ہیں، ٹمپریچر کی تبدیلی کے ساتھ خاطر خواہ تبدیل ہو جاتی ہے۔ اسے تھرمامیٹرک خصوصیت کہتے ہیں۔

خصوصیات:

(i) یہ حرارت کا ایک اچھا کنڈکٹر ہو۔

(ii) ٹمپریچر تبدیل ہونے کے ساتھ اس میں جلد تبدیلی رُونما ہوتی ہو۔

(iii) حرارت کے ساتھ اس کا پھیلاؤ یکساں ہو۔

(iv) اس کا نقطۂ اُبال بہت زیادہ ہو۔

(v) اس کا نقطۂ انجماد بہت کم ہو۔

7.8 ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے استعمال ہونے والی بڑی سکیلز بیان کریں۔

جواب: ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے استعمال ہونے والی اہم سکیلز درج ذیل ہیں۔

(i) سیلسیس یا سینٹی گریڈ سکیل

(ii) فارن ہائیٹ سکیل

(iii) کیلون سکیل

7.9 کسی تھرمامیٹر کی حساسیت سے کیا مراد ہے؟

جواب: تھرمامیٹر کی حساسیت: تھرمامیٹر کی یہ صلاحیت کہ وہ کسی شے کے ٹمپریچر میں معمولی کمی بیشی کا بھی پتہ لگا سکے، اس کی حساسیت کہلاتی ہے۔

7.10 کسی تھرمامیٹر کی خطی پن سے آپ کی کیا مراد ہے؟

جواب: تھرمامیٹر کا خطی پن: یہ ٹمپریچر اور پیمائش کے پورے پھیلاؤ پر سکیل کی ریڈنگ کے درمیان براہ راست متناسب تعلق کو ظاہر کرتی ہے۔ ایک خطی تھرمامیٹر ٹمپریچر میں برابر تبدیلیوں کو سکیل کے برابر درجوں کی صورت میں پیمائش کرتا ہے۔

7.11 کون سی شے تھرمامیٹر کی ریڈنگ بالکل درست بناتی ہے؟

جواب: تھرمامیٹر کی ریڈنگ کے بالکل درست ہونے کا انحصار جسم اور سینسر کے درمیان تھرمل ایکویلبریم حاصل کرنے اور پیمائش کے درست طریقے مزید برآں ماحولیاتی حالات اور اس میں شامل میٹریل کی خصوصیات بھی اہم کردار ادا کرتی ہیں۔

stepacademyofficial.com

7.12 **حرارت کے بہاؤ کا تعین کون سی چیز کرتی ہے؟**

جواب: حرارت کے بہاؤ کا تعین دو اجسام کے مابین ٹمپریچر کا فرق کرتا ہے۔ حرارت ہمیشہ گرم جسم سے بے ساختہ بہتی ہے جب تک کہ تھرمل ایکوی لبریم حاصل نہ ہو جائے۔

7.13 **حرارت اور انٹرنل انرجی میں فرق بیان کریں۔**

جواب:

انٹرنل انرجی	حرارت
• کسی شے کے مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی اور پوٹینشل انرجی کا مجموعہ اس کی انٹرنل انرجی کہلاتا ہے۔	• حرارت وہ انرجی ہے جو دو اشیا کے ٹمپریچرز میں فرق کی وجہ سے ایک شے سے دوسری میں منتقل ہوتی ہے۔
• کوئی بھی شے اپنے اندر انٹرنل انرجی رکھتی ہے۔	• یہ کہنا درست نہیں کہ کوئی شے اپنے اندر حرارت رکھتی ہے۔

7.14 **جب آپ کسی سرد سطح کو چھوتے ہیں تو کیا اس سطح سے انرجی آپ کے ہاتھ میں منتقل ہوتی ہے یا آپ کے ہاتھ سے انرجی اس سطح میں منتقل ہوتی ہے؟**

جواب: جب ہم کسی سرد سطح کو چھوتے ہیں تو انرجی ہمارے ہاتھ سے اس سرد سطح میں منتقل ہوتی ہے کیونکہ ہمارے ہاتھ کا ٹمپریچر اس سرد سطح کی نسبت زیادہ ہے اور حرارت ہمیشہ زیادہ ٹمپریچر والے جسم سے کم ٹمپریچر والے جسم میں منتقل ہوتی ہے۔

7.15 **کیا آپ اپنا بخار اپنی پیشانی کو خود چھو کر محسوس کر سکتے ہیں؟ وضاحت کریں۔**

جواب: جی ہاں! ہم اپنا بخار اپنی پیشانی کو خود چھو کر محسوس کر سکتے ہیں مگر یہ طریقہ مکمل طور پر قابل اعتماد نہیں ہے۔

وضاحت: ہم اپنی پیشانی کو چھو کر اپنے بخار کو قابل بھروسہ طور پر محسوس نہیں کر سکتے۔ کیونکہ بخار اس وقت ہوتا ہے جب ہمارے جسم کا ٹمپریچر معمول کی رینج سے بڑھ جاتا ہے۔ جس سے ہماری پیشانی گرم محسوس ہوتی ہے۔ تاہم یہ صرف ایک اندازہ ہے کیونکہ کمرے کا ٹمپریچر، ہوا کا دباؤ وغیرہ جیسے عوامل سے بھی ہماری پیشانی گرم محسوس ہو سکتی ہے۔ مگر درست پیمائش کے لیے تھرمامیٹر استعمال کیا جاتا ہے۔

3 تعمیری فکر کے سوالات

7.1 **کیا مادے کے مالیکیولز کی کائی نیٹک تھیوری کا اطلاق مادے کی پلازما کی حالت پر ہوتا ہے؟ مختصر طور پر بیان کریں۔**

جواب: جی ہاں! مادے کے مالیکیولز کی کائی نیٹک تھیوری کا اطلاق مادے کی پلازما کی حالت پر ہوتا ہے۔ کیونکہ پلازما مادے کی ہائی انرجی والی حالت ہے جہاں ایٹم یا مالیکیول آئنائز ہوتے ہیں اور ذرات میں کائی نیٹک انرجی ہوتی ہے۔

7.2 **مرکری کو عام طور پر الکوحل کے مقابلے میں تھرمومیٹرک مائع کے طور پر کیوں ترجیح دی جاتی ہے؟**

جواب: مرکری کو عام طور پر الکوحل کے مقابلے میں تھرمومیٹرک مائع کے طور پر ترجیح دی جاتی ہے۔ کیونکہ مرکری کا فریزنگ پوائنٹ کم (−39°C) ہے۔ جبکہ مرکری کا بوائلنگ پوائنٹ بہت زیادہ بلند (357°C) ہے۔ اس کے علاوہ مرکری تھرمامیٹر میں استعمال ہونے والے مائع کی تمام خصوصیات رکھتا ہے۔

7.3 **پانی کو تھرمومیٹرز میں کیوں نہیں استعمال کیا جاتا؟ بغیر حساب کے اندازہ لگائیں کہ 373 K ٹمپریچر سیلسیس اور فارن ہائیٹ سکیل پر کتنا ہوگا؟**

جواب: پانی تھرمامیٹر میں استعمال کے لیے موزوں نہیں ہے کیونکہ یہ ٹمپریچر کی ایک لانگ رینج پر یکساں طور پر نہیں پھیلتا اور اس کا فریزنگ پوائنٹ 0°C زیادہ ہوتا ہے جس کا مطلب ہے کہ یہ سرد علاقوں میں فریز ہو جائے گا اور کارآمد نہیں رہے گا اور بوائلنگ پوائنٹ (100°C) بھی نسبتاً کم ہے جو بھاپ میں بدلے بغیر زیادہ ٹمپریچر کی پیمائش کرنے کی صلاحیت کو محدود کرتا ہے۔

• 373K ٹمپریچر سیلسیس سکیل پر 100°C اور فارن ہائیٹ سکیل پر 212°F ہے۔

https://stepacademyofficial.com/

7.4 دو طریقے بیان کریں جن کے مطابق شیشے میں مائع تھرمامیٹر کی حساسیت بڑھانے کے لیے تبدیل کیا جا سکے۔

جواب: حساسیت بڑھانے کے دو طریقے درج ذیل ہیں:

(i) زیادہ کوئی ایفی شنٹ آف ایکسپینشن والا مائع استعمال کریں۔

(ii) تھرمامیٹر کے بلب کی لمبائی بڑھائیں۔

7.5 ایک لٹر پانی کو چولہے پر گرم کیا گیا تو اس کا ٹمپریچر 2°C بڑھ گیا۔ اگر اسی چولہے پر دو لٹر پانی کو اتنے ہی وقت کے لیے گرم کیا جائے تو اس کا ٹمپریچر کتنا بڑھے گا۔

جواب: چونکہ پانی کا ماس دوگنا ہو جاتا ہے، اسی ٹمپریچر میں اضافے کو حاصل کرنے کے لیے اسے دُگنی حرارت کی ضرورت ہوگی۔ اس طرح ٹمپریچر میں اضافہ آدھا رہ جائے گا۔ لہٰذا، اگر 2 لٹر پانی کو چولہے پر ایک ہی وقت کے لیے گرم کیا جائے تو ٹمپریچر میں اضافہ 1°C ہوگا۔

7.6 کیلون سکیل پر منفی ٹمپریچر کا کوئی نشان کیوں نہیں ہوتا؟

جواب: کیلون سکیل پر سب سے کم ٹمپریچر کی قیمت 0K ہے۔ کیلون سکیل کا صفر پوائنٹ وہ ٹمپریچر ہے جس پر کسی بھی مادے کے مالیکیولز کی حرکت مکمل طور پر ختم ہو جاتی ہے۔ یعنی ان کی اوسط کائی نیٹک انرجی صفر ہو جاتی ہے۔ اسے مطلق صفر کہا جاتا ہے۔ مطلق صفر تمام کائنات میں سب سے کم ممکنہ ٹمپریچر ہے۔ مطلق صفر سے نیچے مادہ وجود نہیں رکھتا۔

7.7 اس بیان پر تبصرہ کریں۔ ''تھرمامیٹر اپنا ٹمپریچر ماپتا ہے''۔

جواب: یہ بیان درست ہے کہ ایک تھرمامیٹر اپنا ٹمپریچر ماپتا ہے۔ کیونکہ تھرمامیٹر اپنے اندر موجود مائع یا گیس کے ٹمپریچر کی پیمائش کرتا ہے جو اپنے اردگرد کے ماحول کے ساتھ تھرمل توازن میں ہوتا ہے۔

7.8 سردی کی ایک رات کو روئی، لکڑی، پلاسٹک، دھاتوں وغیرہ کی بنی مختلف اشیا موجود ہیں۔ اپنے ہاتھ سے ان کو چھو کر ان کے ٹمپریچر کا ہوا کے ٹمپریچر سے موازنہ کریں۔

جواب: سردی کی ایک رات میں مختلف اشیا (روئی، پلاسٹک، دھاتیں) وغیرہ کا ٹمپریچر ہوا کے ٹمپریچر کے قریب قریب ہوگا۔ مگر پھر بھی تھرمل کنڈکٹیویٹی اور حرارتی گنجائش میں فرق کی وجہ سے ان کے ٹمپریچر میں تھوڑا بہت فرق ہوگا۔

مختصراً دھاتیں زیادہ ٹھنڈی محسوس ہوتی ہیں۔ اُس کے بعد پلاسٹک کم ٹھنڈی ہیں اور روئی سب سے کم ٹھنڈی محسوس ہوتی ہیں۔

7.9 ٹمپریچر میں اور اضافہ میں سے کون سا بڑا ہے؟ 1°C یا 1°F۔

جواب: 1°C ٹمپریچر میں اضافہ 1.8°F کے برابر ہوتا ہے۔ لہٰذا 1°C کی تبدیلی 1°F کی تبدیلی سے بڑی ہے۔

7.10 آپ یہ کیوں توقع نہیں رکھتے کہ کسی گیس کے تمام مالیکیولز ایک ہی سپیڈ سے حرکت کر رہے ہوں؟

جواب: کسی گیس میں، ٹکراؤ اور تھرمل موشن کی وجہ سے مالیکیولز کی سپیڈ مختلف ہوتی ہے۔ گیسوں کا متحرک مالیکیولر نظریہ کے مطابق، مالیکیولز کی سپیڈ یکساں نہیں رہتی ہے۔ کچھ مالیکیول دوسروں کے مقابلے میں تیز یا سست حرکت کرتے ہیں۔

7.11 اس بیان پر تبصرہ کریں۔ ''ایک گرم شے اپنے اندر حرارت نہیں رکھتی''۔

جواب: ''گرم شے اپنے اندر حرارت نہیں رکھتی'' یہ بیان درست ہے۔ حرارت، انرجی کی منتقلی کی ایک شکل ہے اور گرم جسم میں انٹرنل انرجی ہوتی ہے، حرارت نہیں۔ ایک گرم جسم ٹھنڈے جسم میں انرجی منتقل ہوتی ہے لیکن گرم جسم اپنے اندر حرارت نہیں رکھتا ہے۔

7.12 کیا خلا کے ٹمپریچر کے متعلق بات کرنا کوئی معنی رکھتا ہے؟

جواب: خلا کے ٹمپریچر کے متعلق بات کرنا کوئی معنی نہیں رکھتا۔ کیونکہ ٹمپریچر کسی مادے میں ذرات کی اوسط کائی نیٹک انرجی کا پیمانہ ہے۔ جبکہ خلا میں کائی نیٹک انرجی کی پیمائش کے لیے کوئی ذرات نہیں ہوتے۔

stepacademyofficial

7.13 بحث کریں کہ کیا سورج ایک مادہ ہے؟

جواب: سورج درحقیقت مادے پر مشتمل ہے جو کہ بنیادی طور پر ہائیڈروجن اور ہیلیم ہے جو کہ پلازما ہے اگرچہ اسے اکثر انرجی کی ایک بڑی گیند کے طور پر سوچا جاتا ہے لیکن سورج کی انرجی دراصل مادے پر مشتمل نیوکلیئرری ایکشنز کے ذریعے پیدا ہوتی ہے۔

4 تفصیلی سوالات

7.1 مادے کی پارٹیکلز تھیوری کے اہم نکات بیان کریں جو ٹھوس اشیا، مائعات اور گیسوں میں فرق واضح کرتے ہیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 1

7.2 ٹمپریچر کیا ہے؟ یہ کیسے ماپا جاتا ہے؟ مختصر طور پر شیشے میں مرکری تھرمامیٹر کی ساخت بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 4.6

7.3 ٹمپریچر ماپنے والی تین سکیلز کا موازنہ کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 7

7.4 تھرمامیٹرز کی حساسیت، پھیلاؤ اور خطی پن سے کیا مراد ہے؟ مثالوں کے ساتھ واضح کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 10

7.5 وضاحت کریں کہ سوال 7.4 میں بیان کردہ پیرامیٹرز شیشے میں مائع تھرمامیٹر کی ساخت میں کیسے بہتر کیے جا سکتے ہیں؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیں سوال نمبر 11

5 حسابی سوالات

7.1 عام انسانی جسم کا ٹمپریچر فارن ہائیٹ سکیل میں 98.6°F ہوتا ہے۔ اسے سیلسیس اور کیلون سکیل میں تبدیل کریں۔

حل: معلوم:

$$T_F = 98.6\ °F$$

مطلوب:

$$T_C = ?$$

$$T_K = ?$$

حل: فارن ہائیٹ سے سیلسیس سکیل میں منتقلی کا فارمولا:

$$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32)$$

اوپر والی قیمتیں درج کرنے سے

$$T_C = \frac{5}{9}(98.6 - 32)$$

$$T_C = \frac{5}{9}(66.6) = 37°C$$

سیلسیس سکیل سے کیلون سکیل میں منتقلی کا فارمولا:

$$T_K = (T_C + 273)K$$

دی گئی قیمتیں درج کرنے سے

$$T_K = (37° + 273°)K$$

$$T_K = 310K$$

stepacademyofficial.com
https://stepacademyofficial.com/

7.2 کسی ٹمپریچر پر سیلسیس اور فارن ہائیٹ سکیلز پر ریڈنگ ایک جیسی ہوں گی؟ اسے ثابت کریں۔

حل:

$$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$$

F = C رکھنے سے C کی قیمت معلوم کرنے کے لیے

$$C = \frac{9}{5} C + 32$$

$$C - \frac{9}{5} C = 32$$

$$\frac{5C - 9C}{5} = 32$$

$$\frac{-4}{5} C = 32$$

$$C = -40$$

پس ٹمپریچر 40°C– یا 40°F– پر سیلسیس اور فارن ہائیٹ سکیلز کی ریڈنگ ایک جیسی ہوگی۔

7.3 ٹمپریچر 5°F کو سیلسیس اور فارن ہائیٹ سکیل میں تبدیل کریں۔

معلوم:

$$T_F = 5°F$$

مطلوب:

$$T_C = ?$$

$$T_K = ?$$

حل: فارن ہائیٹ سکیل کی سیلسیس سکیل میں منتقلی:

$$T_C = \frac{5}{9} (T_F - 32)$$

دی گئی قیمتیں درج کرنے سے

$$T_C = \frac{5}{9} (5 - 32)$$

$$T_C = -15°C$$

سیلسیس سکیل کی فارن ہائیٹ سکیل میں منتقلی:

$$T_K = T_C + 273$$

$$= -15 + 273$$

$$T_K = 258K$$

7.4 25°C کے برابر فارن ہائیٹ اور کیلون سکیلز میں کیا ٹمپریچرز ہوں گے؟

معلوم:

$$T_C = 25°C$$

مطلوب:

$$T_F = ?$$

$$T_K = ?$$

حل: سیلسیس سکیل کی فارن ہائیٹ سکیل میں منتقلی:

$$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$$

stepacademyofficial.com

T_C کی قیمت درج کرنے سے

$$T_F = (\frac{9}{5}(25) + 32)°F$$
$$= (45 + 32)°F$$
$$T_K = 77°F$$

سیلسیس سکیل کی کیلون سکیل میں منتقلی:

$$T_K = T_C + 273$$
$$= 25 + 273$$
$$T_K = 298\ K$$

7.5 **بغیر نشانات لگے ایک تھرمامیٹر پر برف اور بھاپ کے نقاط کے درمیان 192 mm کا فاصلہ ہے۔ اگر مرکری دھاگا (کالم) کی لمبائی برف کے نقطہ سے 67.2 mm اُوپر تک ہو تو سیلسیس سکیل پر ٹمپریچر کیا ہوگا؟**

حل: برف اور بھاپ کے نقاط کے درمیان کل لمبائی 192 میٹر ہے۔

جوکہ 100°C ٹمپریچر کے برابر ہے۔

برف کے نقطہ سے مرکری کالم کی لمبائی 67.2 mm اوپر ہے

اب نسبت سیٹ کرنے سے

$$\frac{\text{سیلسیس سکیل پر ٹمپریچر}}{100} = \left(\frac{\text{برف کے نقطہ سے اوپر مرکری کالم کی لمبائی}}{\text{برف اور بھاپ کے نقاط کے درمیان کل لمبائی}}\right)$$

$$T = \frac{67.2mm}{192mm} \times 100$$
$$T = 0.35 \times 100\ °C$$
$$T = 35°C$$

7.6 **شیشے میں مائع والے ایک تھرمامیٹر کے دو مقررنقاط کے درمیانی لمبائی 20 سینٹی میٹر ہے۔ اگر نچلے نشان سے مرکری کی سطح 4.5 سینٹی میٹر اوپر ہو تو فارن ہائیٹ سکیل میں ٹمپریچر کیا ہوگا؟**

حل: دو مقررہ نقاط کے مابین کل لمبائی 20cm ہے جوکہ دو فکسڈ نقاط کے مابین لمبائی ہے۔

فرض کیا کہ یہ رینج 100°C (180°F) ہے۔

نیز نچلے نشان سے مرکری کی سطح 4.5cm ہے۔

لہٰذا ایک نسبت سیٹ کرتے ہیں

$$\frac{T_F}{180°F} = \frac{4.5cm}{20cm}$$
$$T_F = \frac{4.5}{20} \times 180$$
$$T_F = 40.5°F$$

یہ ٹمپریچر نچلے فکسڈ پوائنٹ کو ظاہر کرتا ہے (جوکہ 32°F ہے)

اس لیے اصل میں ٹمپریچر $32°F + 40.5°F = 72.5°F$ ہے۔