6. مادّے کی تشکیل

ذرا یاد کیجیے۔

1. مادّے کی مختلف حالتیں کون سی ہیں؟
2. برف، پانی اور بھاپ میں فرق بتائیے۔
3. مادّے کے چھوٹے سے چھوٹے ذرّے کو کیا کہتے ہیں؟
4. مادّے کی قسمیں کون سی ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے دیکھا کہ ہمارے اطراف دِکھائی دینے والی، اسی طرح آنکھوں سے نظر نہ آنے والی تمام ہی اشیا کسی نہ کسی مادّے سے بنی ہوئی ہیں۔

بتائیے تو بھلا!

1. مادّوں کی تین جماعتوں (گروہوں) میں جماعت بندی کیجیے۔ٹھنڈے مشروب، ہوا، شربت، مٹی، پانی، لکڑی، سیمنٹ
2. درج بالا جماعت بندی کے لیے مادّے کی کس حالت کو معیار کے طور پر استعمال کیا گیا؟

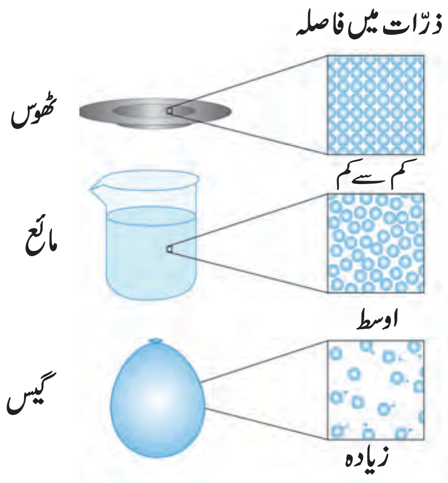
عمل کیجیے۔

ایک بڑے منہ والے شفاف پلاسٹک کے مرتبان میں سرسوں (رائی) کے دانے ڈالیے۔ بڑے غبارے کے درمیانی حصے میں سوئی کی مدد سے لمبی ڈوری پرو کر پکی گانٹھ لگائیے۔ یہ ربری پردہ مرتبان کے منہ پر ربر بینڈ کی مدد سے تان دیجیے۔ خیال رہے کہ ڈوری مرتبان کے باہر ہو۔ ڈوری کی مدد سے پردہ پہلے آہستہ آہستہ پھر قدرے زور سے پھر خوب زور سے اوپر نیچے کیجیے اور اپنے مشاہدات کا اندراج ذیل کی جدول میں کیجیے۔

6.1 : سرسوں کے دانوں کی حرکت

پردے کو اوپر نیچے کرنے کا طریقہ	رائی کے دانوں کی حرکت
آہستہ آہستہ	اپنی جگہ پر
کسی قدر زور سے	....
خوب زور سے	....

درج بالا تجربے میں پردے کو اوپر نیچے کر کے ہم ہوا کے ذریعے رائی کے دانوں کو کم زیادہ توانائی دیتے ہیں جس کی وجہ سے رائی کے دانوں میں حرکت نظر آتی ہے۔ اسی طرح کی حرکت ٹھوس، مائع اور گیس ان حالتوں میں بھی مادّوں کے ذرّات میں ہوتی ہے۔



6.2 : مادّے کی طبعی حالت : بے حد چھوٹی سطح کی تصویر

مادّے کے ذرات (جوہر یا سالمہ) کے درمیان بین سالماتی قوت کام کرتی ہے۔ اس قوت کی صلاحیت کے مطابق ذرّات میں حرکت ہوتی ہے۔ ٹھوس میں بین سالماتی قوت بہت زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے ٹھوس کے ذرّات ایک دوسرے سے بہت قریب ہوتے ہیں اور مقررہ جگہ پر قائم رہتے ہیں۔ اسی وجہ سے ٹھوس کو مستقل شکل اور حجم حاصل ہے۔ اسی طرح اسے زیادہ کثافت اور نہ دبنے والی یعنی سختی کی خاصیت حاصل ہوتی ہے۔ مائع حالت میں بین سالماتی قوت اوسط درجے کی ہوتی ہے جو ذرّات کو مخصوص جگہ پکڑ کر رکھنے کے لیے ناکافی لیکن ان کو یکجا کرنے کے لیے کافی ہوتی ہے جس کی وجہ سے مائع کو ایک مخصوص حجم اور سیلانیت کی خاصیت حاصل ہوتی ہے۔ اس لیے مائعات کی شکل مستقل

نہیں ہوتی اور جس برتن میں ہوں اُس برتن کی شکل اختیار کر لیتے ہیں لیکن گیسوں میں بین سالماتی قوت بہت ہی کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے گیس کے ذرّات آزادانہ حرکت کر سکتے ہیں اور دستیاب ہونے والی پوری جگہ کو گھیر لیتے ہیں۔ اس وجہ سے گیس کی کوئی مخصوص شکل اور مخصوص حجم نہیں ہوتا ہے۔ شکل 6.2 میں دِکھایا گیا ہے کہ مادّے کی طبعی حالت انتہائی چھوٹی سطح پر کیسی ہوسکتی ہے اور جدول 6.3 میں مادّے کی حالت کی خصوصیات دی ہوئی ہیں۔

مادّے کی طبعی حالت	سیلانیت/سختی/متشاکل/لچک	حجم	شکل	دبنے کی خاصیت	بین سالماتی قوت	ذرّات کے درمیان فاصلہ
ٹھوس	سخت/متشاکل/لچک	مستقل	مستقل	بے حد کم	بہت زیادہ	کم سے کم
مائع	سیلانیت	مستقل	غیر مستقل	بہت کم	اوسط	اوسط
گیس	سیلانیت	غیر مستقل	غیر مستقل	زیادہ	نہایت کم	بہت زیادہ

6.3 : مادّے کی حالتوں کی خصوصیات

بتائیے تو بھلا!

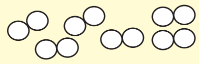
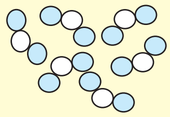
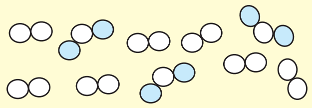
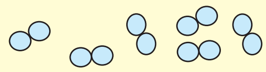
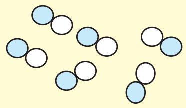
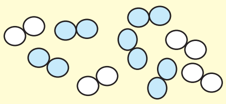
دیے ہوئے مادّوں کو کیمیائی ضابطوں کی مدد سے لکھیے اور ان کی جماعت بندی کیجیے۔

مادّے کا نام	کیمیائی ضابطہ/تنظیم (تشکیل)	مادّے کی قسم
پانی		
کاربن		
آکسیجن		
ہوا		
ایلومینیم		
پیتل		
کاربن ڈائی آکسائیڈ		

مادّے کی جماعت بندی کا یہ دوسرا طریقہ ہے۔ اس طریقے میں مادّے کی کیمیائی تشکیل کا معیار استعمال کیا گیا ہے۔ مادّے کے مہین ترین ذرّات ایک جیسے ہیں یا مختلف اور وہ کس شے سے بنے ہیں، اس بنا پر مادّے کی تین قسمیں ؛ عنصر (element) ، مرکب (compound) اور آمیزہ (mixture) کے متعلق آپ گزشتہ جماعت میں پڑھ چکے ہیں۔ ایک عنصر یا مرکب میں تمام مہین ترین ذرّات (جوہر/ سالمہ) ایک جیسے ہوتے ہیں لیکن آمیزے میں یہ مہین ترین ذرّات دو یا زیادہ اقسام کے ہوسکتے ہیں۔

عناصر کے مہین ترین ذرّات میں ایک ہی قسم کے جوہر ہوتے ہیں جیسے آکسیجن کے ہر سالمے میں آکسیجن کے دو جوہر جو جڑی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں۔ مرکب کا مہین ترین ذرّہ یا (سالمہ) دو یا زیادہ قسم کے جوہر ایک دوسرے سے مل کر بناتے ہیں۔ جیسے پانی کے ہر سالمے میں ہائیڈروجن کے دو جوہر آکسیجن کے ایک جوہر سے جڑی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں جبکہ آمیزے میں چھوٹے سے چھوٹے ذرّے میں دو یا زیادہ عناصر مرکب کے جوہر یا سالمات ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہوا میں N_2 ، O_2 ، Ar ، H_2O ، CO_2 یہ اہم اجزا سالمات ہیں۔ اسی طرح پیتل اس آمیزے میں تانبا (Cu) اور جست (Zn) جبکہ برانز میں تانبا (Cu) اور ٹن (Sn) جیسے عناصر کے جوہر ہوتے ہیں۔

شکل 6.4 میں مادّے کی اقسام عناصر، مرکبات اور آمیزے کی شکل از حد چھوٹی سطح استعمال کر کے دِکھائی گئی ہے اور ان کی خصوصیات بھی بیان کی گئی ہیں۔

عنصر	مرکب	آمیزہ
نائٹروجن (N_2) سالمہ 	نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (NO_2) سالمہ 	N_2 اور NO_2 کا آمیزہ 
آکسیجن (O_2) سالمہ 	نائٹرک آکسائیڈ (NO) سالمہ 	N_2 اور O_2 کا آمیزہ 
عنصر کے مادّے کا جز ایک ہی یعنی بذاتِ خود عنصر	مرکب کے مادّے کا جز ایک ہی اور وہ بذاتِ خود مرکب	آمیزے کے اجزا دو یا زیادہ قسم کے جوہر/ سالمات
عنصر کے تمام جوہر یا سالمہ ایک جیسے	مرکب کے تمام سالمے ایک جیسے	آمیزے کے سالمے/ جوہر دو یا زیادہ قسم کے
عنصر کے سالمے کے تمام جوہر ایک جیسے اور ایک دوسرے سے کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔	مرکب کے سالمے میں موجود جوہر دو یا زیادہ قسموں کے اور ایک دوسرے سے کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔	آمیزے کے اجزا کے جوہر ایک دوسرے سے مختلف کیمیائی بندش کے ذریعے جڑے ہوئے نہیں ہوتے ہیں۔
مختلف عناصر کے جوہر/ سالمات مختلف ہوتے ہیں۔	مرکب میں موجود عناصر کا تناسب متعین ہوتا ہے۔	آمیزے کے اجزا کا تناسب غیر متعین ہوتا ہے۔
-	مرکب کی خصوصیات اس کے اجزائے ترکیبی سے مختلف ہوتی ہے۔	آمیزے میں اس کے اجزائے ترکیبی کی خصوصیات برقرار رہتی ہے۔

6.4 : عنصر، مرکب، آمیزہ - انتہائی چھوٹی سطح کی تصویر اور خصوصیات

کیا آپ جانتے ہیں؟

پانی : ایک مرکب - خالص پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن ان عناصر کے کیمیائی ملاپ سے بننے والا ایک مرکب ہے۔ پانی کے ذرائع جو بھی ہوں اس میں موجود آکسیجن اور ہائیڈروجن عناصر کے وزن کا تناسب 1 : 8 ہی رہتا ہے۔ ہائیڈروجن یہ خود جلنے والی گیس ہے جبکہ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن گیسی شکل میں ہیں جن کی کیمیائی ترکیب سے بننے والا مرکب یعنی پانی مائع شکل میں ہے جو نہ خود جلتا ہے نہ جلنے میں مدد دیتا ہے بلکہ اس کے برعکس آگ بجھانے میں مدد کرتا ہے۔

دودھ : ایک آمیزہ - دودھ پانی، دودھ کی شکر، چربی دار اشیا، پروٹین اور دیگر کئی قدرتی اشیا کا آمیزہ ہے۔ دودھ کے ذرائع کے مطابق دودھ میں مختلف اشیا کے اجزا کے تناسب مختلف ہوتے ہیں۔ گائے کے دودھ میں چربی دار اشیا کا تناسب 3 - 5% ہوتا ہے جبکہ بھینس کے دودھ میں یہی تناسب 6 - 9% ہوتا ہے۔ دودھ میں قدرتی طور پر پانی کا جز زیادہ مقدار میں ہوتا ہے جس کی وجہ سے دودھ مائع حالت میں پایا جاتا ہے۔ دودھ میں مٹھاس مخصوص لیکٹوز نامی جز کی وجہ سے ہوتی ہے یعنی ان اجزائے ترکیبی کی خصوصیات دودھ میں پائی جاتی ہیں۔

عنصر کی قسمیں (Types of elements)

عمل کیجیے۔

لوہے کی کیل/ پترا، تانبے کا تار، ایلومینیم کا تار، کوئلے کا ٹکڑا جیسی اشیا لیجیے۔ ہر شے کو پالش پیپر (سینڈ پیپر) پر رگڑ کر تازہ سطح کو دیکھیے۔ ہر شے پر ہتھوڑی سے زور سے ضرب لگائیے۔ (خود کو تکلیف نہ ہو، اس بات کا خیال رکھیے) اپنے مشاہدات دی ہوئی جدول میں درج کیجیے۔

اشیا	تازہ سطح چمکیلی ہے/نہیں ہے	ضرب دینے پر شکل سپاٹ ہوتی ہے/ باریک ٹکڑے ہوتے ہیں
لوہے کی کیل		
تانبے کا تار		
ایلومینیم کا تار		
کوئلے کا ٹکڑا		

درج بالا عمل میں استعمال کی ہوئی چیزیں بالترتیب لوہا (Fe)، تانبا (Cu)، ایلومینیم (Al) اور کاربن (C) عناصر سے بنی ہیں۔ ان چیزوں پر کیے گئے دونوں اعمال سے ملنے والے مشاہدات کی روشنی میں ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

سطح پر چمک لانے والے عناصر	
ضرب دینے پر پھیلنے والے عناصر	
سطح پر چمک نہ لانے والے عناصر	
ضرب دینے پر ٹکڑے ہوجانے والے عناصر	

آپ نے دیکھا کہ عناصر میں چمک/ ماند، ورق پذیری/ پھوٹک پن جیسی مختلف طبعی خصوصیات ہیں۔ ان کی بنیاد پر عناصر کی جماعت بندی کی جاتی ہے۔ ابتدا میں عناصر کو 'دھات' اور 'ادھات' ان دو قسموں میں تقسیم کیا گیا۔ مزید کئی عناصر کی دریافت ہونے کے بعد عنصر کی ایک اور قسم دھات نما کا تصور پیدا ہوا جس کے بارے میں مزید معلومات ہم 'دھات - ادھات' سبق میں حاصل کریں گے۔

مرکب کی قسمیں

عمل کیجیے۔ **اشیا:** تبخیری پیالی، تپائی، برنر وغیرہ۔

کیمیائی اشیا: کافور، چن کھڑی، دھونے کا سوڈا، نیلا توتیا، شکر، گلوکوز، یوریا۔

عمل: شکل میں دِکھائے ہوئے طریقے کے مطابق تبخیری پیالی کو تپائی پر رکھیے۔ اس میں تھوڑا کافور ڈالیے۔ برنر کی مدد سے تبخیری پیالی کو پانچ منٹ تک تیز آنچ پر رکھیے۔ دیکھیے تبخیری پیالی میں کیا باقی رہتا ہے۔ کافور کی بجائے چن کھڑی، دھونے کا سوڈا، نیلا توتیا، شکر، گلوکوز، یوریا ان اشیا کا استعمال کرکے درج بالا تجربہ دہرائیے۔ اپنے مشاہدات کا اندراج جدول میں کیجیے۔
(چند اشیا آگ پکڑ سکتی ہیں اس لیے یہ تجربہ استاد کی نگرانی میں احتیاط سے کیجیے)

6.5 : تجربے کی شکل

تبخیری پیالی میں برادہ	تبخیری پیالی میں باقی شے/ باقی نہیں رہا	باقی رہنے والی شے (باقیات) کا رنگ
کافور		
چن کھڑی		
....		

درج بالا عمل میں آپ نے دیکھا کہ تیز حرارت دینے پر کچھ مرکبات سے باقیات ملتا ہے جبکہ کچھ مرکبات سے باقیات نہیں ملتا ہے۔ یا ایک کالی شے ملتی ہے۔ یہ کالی شے بنیادی طور پر کاربن سے بنی ہوتی ہے۔ اگر اس مرکب کو ہوا میں تیز آنچ پر گرم کیا جائے تو آکسیجن کے ساتھ ملاپ ہوکر ایک گیسی شے تیار ہوتی ہے اور نامکمل احتراق پر کالے رنگ کا کاربن باقی رہ جاتا ہے۔ ایسے مرکبات کو **نامیاتی مرکبات یا کاربنی مرکبات** کہتے ہیں۔ مثلاً نشاستہ، پروٹین، ہائیڈروکاربن (مثال: پٹرول، کھانا پکانے کی گیس) جیسے مائعات نامیاتی مرکبات سے بنے ہوتے ہیں۔ درج بالا اشیا میں کافور، شکر، گلوکوز اور یوریا نامیاتی مرکبات ہیں۔ اس کے برعکس جن مرکبات کو تیز حرارت دینے پر ان کی تحلیل ہوکر باقیات دستیاب ہوتا ہے انھیں **غیر نامیاتی**

مرکبات یا **غیر کاربنی مرکبات** کہتے ہیں۔ نمک، سوڈا، زنگ، نیلا تو تیا، چن کھڑی یہ غیر نامیاتی مرکبات ہیں۔ اس کے علاوہ مرکبات کی مزید ایک قسم ہے، اسے **پیچیدہ مرکبات** کہتے ہیں۔ پیچیدہ مرکبات کے سالمے میں کئی جوہروں سے ایک پیچیدہ ساخت تیار ہوتی ہے جس کے درمیانی حصے میں دھاتوں کے جوہر بھی شامل ہوتے ہیں۔ میگنیشیم آمیز کلوروفل، لوہا آمیز ہیموگلوبین اور کوبالٹ آمیز سائنوکوبالمین (حیاتین B-12) یہ پیچیدہ مرکبات کی مثالیں ہیں۔

مرکبات کے سالمے میں مختلف جوہر **کیمیائی بندشوں سے جڑے** ہوتے ہیں۔ اس تعلق سے ہم آگے معلومات حاصل کریں گے۔

آمیزے کی قسمیں

عمل کیجیے۔ تین بیکر لیجیے۔ پہلے بیکر میں تھوڑی ریت اور پانی لیجیے۔ دوسرے بیکر میں نیلا تو تیا کی قلمیں اور پانی لیجیے۔ تیسرے بیکر میں نیلا تو تیا اور ریت ڈالیے۔ تمام بیکروں کے مائع کو ہلائیے اور ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ مشاہدے کی بنیاد پر ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

بیکر کا نمبر شمار	لیا گیا مائع	ہلانے کے بعد کیا نظر آتا ہے	آمیزے میں مراحل (phase) کی تعداد	آمیزے کی قسم
1				
2				
3				

یکساں نظر آنے والے مائع کے حصے کو مرحلہ (phase) کہتے ہیں۔ ہلانے کے بعد درج بالا عمل میں بیکروں میں ہر مائع کے کتنے مرحلے دِکھائی دیتے ہیں۔ جب آمیزے کے تمام اجزا مل کر ایک ہی مرحلہ تیار کرتے ہیں تب اسے **متجانس آمیزہ** کہتے ہیں۔ جب آمیزے کے اجزا دو یا زیادہ مرحلوں میں تقسیم ہوتے ہیں تب اسے **غیر متجانس آمیزہ** کہتے ہیں۔

بتائیے تو بھلا! درج بالا عمل میں ہلانے کے بعد صرف ایک ہی بیکر میں متجانس آمیزہ تیار ہوتا ہے۔ وہ کون سا ہے؟

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ایک ٹھوس کے یکجا کیے ہوئے یا (ایک ہی برتن میں رکھے ہوئے) تمام ذرّات مل کر ایک ہی مرحلہ بناتے ہیں (مثلاً پتھروں کا ڈھیر)۔ مائعات میں تمام حل پذیر اشیا ملنے سے ایک مرحلہ تیار ہوتا ہے (مثلاً سمندر کا پانی)۔ کسی مائع کے یکجا (یا ایک ہی برتن میں موجود تمام بوندیں ملنے سے ایک مرحلہ بنتا ہے (مثلاً بارش کا پانی)۔ یکجا ہونے کے باوجود ایک ہی برتن میں رہنے پر بھی ایک دوسرے میں نہ ملنے والے مائعات کے مراحل آزاد ہوتے ہیں (مثال: تیل اور پانی)۔ تمام گیسی اشیا کا ایک ساتھ مل کر ایک ہی مرحلہ تیار ہوتا ہے (مثال ہوا)۔

عمل کیجیے۔

تین بیکر لیجیے۔ پہلے بیکر میں 10 گرام نمک لیجیے۔ دوسرے بیکر میں 10 گرام لکڑی کا بھوسا لیجیے۔ تیسرے بیکر میں 10 ملی لٹر دودھ لیجیے۔ تینوں بیکروں میں 100 ملی لٹر پانی ڈال کر ہلائیے۔ پانی کا آزاد مرحلہ کس آمیزے میں نظر آتا ہے؟ تینوں بیکروں کے سامنے ایک کاغذ کھڑا رکھیے اور اس پر مخالف سمت سے لیزر شعاعوں کو گزاریے۔ (لیزر شعاعوں کا استعمال استاد اپنی نگرانی میں کرائے) دیکھیے بیکروں کے سامنے کاغذ پر کیا نظر آتا ہے؟ اسی طرح بیکروں کو بازو کی سمت سے بھی دیکھیے۔ تقطیر کے لیے مخروطی فلاسک، قیف اور تقطیری کاغذ کا استعمال کرکے تینوں ہی بیکروں میں آمیزہ ہلا کر اس کی تقطیر کا عمل کیجیے۔ مشاہدے کے بعد ذیل کے مطابق جدول بنائیے۔

بیکر	آمیزے کے اجزا	پانی کا آزاد مرحلہ نظر آتا ہے/ نظر نہیں آتا ہے	شفاف/ نیم شفاف/ غیر شفاف	تقطیر کے ذریعے اجزا کی علیحدگی ہوتی ہے/نہیں ہوتی ہے

محلول (Solution): دو یا زائد اشیا کے متجانس آمیزے کو محلول کہتے ہیں۔ اوپر کے تجربے میں پہلے بیکر میں پانی اور نمک ان دونوں اشیا کا آمیزہ تیار ہوا۔ اس کو نمک کا محلول کہتے ہیں۔ محلول میں جو شے سب سے زیادہ مقدار میں ہوتی ہے اسے **محلِّل** کہتے ہیں اور محلِّل کی بہ نسبت کم مقدار میں جو شے ہوتی ہے اسے **منحل** کہتے ہیں۔ منحل کے محلِّل میں حل ہونے سے محلول بننے کے عمل کو تحلیل کہتے ہیں۔ محلول میں اجزا کی کیفیت کے مطابق محلول کی کئی قسمیں ہیں۔ سمندر کا پانی، پانی میں حل شدہ نیلا توتیا، پانی میں حل شدہ نمک، شکر کی چاشنی یہ محلول **مائع میں ٹھوس** اس قسم کے ہیں۔ اس کے علاوہ **مائع میں مائع** (مثلاً سرکہ، ہلکا یا گندھک کا تیزاب)، **گیس میں گیس** (مثال : ہوا)، **ٹھوس میں ٹھوس** (مثال : پیتل، فولاد، اسٹین لیس اسٹیل)، **مائع میں گیس** (مثال : کلورین ملا ہوا پانی، ہائیڈروکلورک ایسڈ) یہ سب آمیزے کی قسمیں ہیں۔ متجانس آمیزے سے مراد محلول کی مکمل طور پر تحلیل ہوتی ہے۔ محلّل شفاف مائع ہونے پر محلول بھی شفاف بنتا ہے اور وہ تقطیری کاغذ سے آر پار گزر جاتا ہے۔

معلقہ (Suspension): اوپر دیے گئے عمل میں دوسرے بیکر میں پانی اور بھوسا، ان دو اشیا سے غیر متجانس آمیزہ تیار ہوتا ہے۔ یہ مائع اور ٹھوس کا آمیزہ ہے۔ مائع اور ٹھوس کے اس غیر متجانس آمیزے کو معلقہ کہتے ہیں۔ معلقہ میں ٹھوس کے ذرّات کا قطر 10^{-4} میٹر سے زیادہ ہوتا ہے اس لیے اس میں سے روشنی کا انعکاس نہیں ہوتا ہے۔ اسی طرح عام تقطیری کاغذ پر یہ ٹھوس ذرّات کی شکل میں موجود رہتے ہیں اور عمل تقطیر میں مائع اور ٹھوس اجزا علیحدہ ہوتے ہیں۔

لسونت (Colloid): اوپر دیے گئے عمل میں تیسرے بیکر میں پانی اور دودھ کا آمیزہ نیم شفاف ہے یعنی اس آمیزے کی سطح پر روشنی ڈالی جائے تو انعکاس ہوکر روشنی کا کچھ حصہ جذب ہوجاتا ہے اور کچھ حصہ واپس پلٹ جاتا ہے کیونکہ غیر متجانس آمیزے میں پانی کے مرحلے میں دودھ کے مرحلے کے باریک ذرّات ہر جانب بکھرے ہوتے ہیں اور ان ذرّات کا قطر تقریباً 10^{-5} میٹر ہوتا ہے۔ ایسے غیر متجانس آمیزے کو لسونت کہتے ہیں۔ لسونت میں ذرّات کے قطر سے عام تقطیری کاغذ کے سوراخ بڑے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے عمل تقطیر کر کے انھیں علیحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ دودھ بذاتِ خود ایک لسونت ہے۔ اس میں پانی کے واسطے سے پروٹین، چربی دار اشیا وغیرہ ٹھوس ذرّات اور مائع کے قطرات کے قطر 10^{-5} میٹر کے آس پاس ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ **گیس میں ٹھوس** (مثال : دھواں)، **گیس میں مائع** (مثال : دھند، بادل) وغیرہ لسونت کی قسمیں ہیں۔

آیئے، مرکبات کو سمجھ لیں : مادّے کی قسموں کا مطالعہ کرتے وقت آپ نے دیکھا کہ عنصر سب سے سادہ ترکیب والے مادّے کی قسم ہے۔ مرکب اور آمیزے کی قسموں کو جانچ کرنے پر یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ دو یا زیادہ اجزا سے مل کر بنے ہوتے ہیں۔ یہ اجزا ایک دوسرے سے جڑی ہوئی حالت میں ہیں یا آزاد، اس پر سے ہی پتا چلتا ہے کہ مادّہ مرکب ہے یا آمیزہ۔

عمل کیجیے۔

عمل : دو تبخیری پیالیاں لیجیے۔ پہلی تبخیری پیالی میں 7 g لوہے کا برادہ لیجیے۔ دوسری میں 4 g گندھک کا پاؤڈر لیجیے۔ دونوں تبخیری پیالیوں میں مادّوں کے قریب نعل نما مقناطیس لائیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اب پہلی تبخیری پیالی کا لوہے کا برادہ دوسری تبخیری پیالی میں ملا دیں اور کانچ کی سلاخ سے اچھی طرح ہلائیں۔ اس آمیزے کے قریب نعل نما مقناطیس لے جائیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اسی طرح مادّوں کے رنگ کا بھی مشاہدہ کیجیے۔ اب دوسری پیالی میں یہ مادّہ تھوڑا گرم کرکے ٹھنڈا ہونے دیں۔ اس کے رنگ میں کوئی تبدیلی ہوئی یا نہیں، اس کا مشاہدہ کیجیے اور اس کے قریب نعل نما مقناطیس لانے پر کیا اثر ہوا، اس کا مشاہدہ کیجیے۔ تمام مشاہدات کو ذیل کی جدول میں لکھیے۔

سرگرمی / عمل	مادّے کا رنگ	نعل نما مقناطیس کا اثر
تبخیری پیالی میں لوہے کا برادہ اور گندھک کا آمیزہ		
تبخیری پیالی میں لوہے کا برادہ اور گندھک یکجا کر کے گرم کیا گیا		

درج بالا تجربے میں لوہے کا برادہ اور گندھک کا سفوف یکجا کرنے سے بننے والے آمیزے کے قریب نعل نما مقناطیس لانے پر (مرحلہ 3) یہ معلوم ہوا کہ تیار ہونے والا آمیزہ لوہا اور گندھک کا آمیزہ ہے اور اس میں دونوں اجزا کی خصوصیات برقرار تھیں۔ کئی ذرّات پیلے نظر آئے۔ یہ گندھک کے تھے۔ کئی ذرّات کالے نظر آئے، یہ لوہے کے تھے۔ مقناطیس کے ذریعے حاصل کردہ لوہے کے ذرّات کی خصوصیت بھی قائم تھی۔ یعنی اس مادّے میں لوہے اور گندھک کے اجزا آزاد حالت میں تھے۔ اس کے برعکس لوہے کے ذرّات اور گندھک ایک ساتھ گرم کرکے ٹھنڈا کرنے پر (مرحلہ 4) اس پر مقناطیس کا اثر نہیں ہوا اور گندھک کا مخصوص پیلا رنگ بھی نظر نہیں آیا۔

اس سے پتا چلتا ہے کہ درج بالا عمل سے تیار کیا ہوا آمیزہ اصل سے الگ ہے۔ اس عمل میں گرم کرنے کے عمل میں لوہے اور گندھک ان عناصر میں کیمیائی ملاپ ہوا، لوہا اور گندھک کے جوہر کیمیائی بندش سے جڑنے پر نئے مرکب کے سالمے تیار ہوئے۔

سالمی ضابطہ اور گرفت :
(Molecular formula and Valency)

مرکب میں عناصر کا تناسب متعین ہوتا ہے۔ مرکب کے سالمے میں عناصر کے جوہر مخصوص تعداد میں ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں۔ اس کے ایک سالمے میں کون کون سے عناصر کے کتنے جوہر ہیں، یہ سالمی ضابطے کی مدد سے دِکھائے جاتے ہیں۔ سالمی ضابطے میں تمام عناصر کی علامت اور ہر علامت کے نیچے اس جوہر کی تعداد کے بارے میں معلومات شامل ہوتی ہے۔

بتائیے تو بھلا! ذیل کی جدول میں چند مرکبات کے سالمی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ اس کی مدد سے جدول کی خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

نمبر شمار	مرکب کا نام	سالمی ضابطہ	عناصر کے اجزا	عناصر کے جوہروں کی تعداد
.1	پانی	H_2O	H O	2 1
.2	ہائیڈروجن کلورائیڈ	HCl	....	....
.3	مِتھین	CH_4	....	....
.4	میگنیشیم کلورائیڈ	$MgCl_2$	....	....

سالمی ضابطے اور سالمے میں مختلف عناصر کے جوہروں کی تعداد کا تعلق آپ نے دیکھا۔ جوہر ایک دوسرے سے کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔ دوسرے جوہروں کے ساتھ کیمیائی بندش سے جڑنے کی صلاحیت ہر جوہر کی کیمیائی خصوصیت ہے۔ یہ صلاحیت ایک عدد سے دِکھائی جاتی ہے۔ اسے جوہر کی گرفت کہتے ہیں۔ ایک جوہر اپنی گرفت کے مساوی کیمیائی بندشیں دیگر جوہروں کے ساتھ تیار کرتے ہیں۔ عام طور پر عناصر کی گرفت اس کے مختلف مرکبات میں بھی قائم رہتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سائنس دانوں نے اٹھارھویں اور اُنیسویں صدی میں مرکب کی ترکیب کے تعلق سے کئی تجربے کیے اور اس بنا پر عناصر کی گرفت معلوم کی۔ انھوں نے سب سے ہلکے عنصر ہائیڈروجن کی گرفت 1 مان کر دوسرے عناصر کی گرفت طے کی۔

جدول مکمل کیجیے۔

ذیل کی جدول میں ہائیڈروجن کے دیگر عناصر کے ساتھ تیار کیے ہوئے مختلف مرکبات کے سالمی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ اس کی مدد سے متعلقہ عناصر کی گرفت معلوم کیجیے۔

نمبر شمار	مرکبات کے سالمی ضابطے	عناصر کے جز H	عناصر کے جز X	'H' کی گرفت	'X' کی 'H' کے ساتھ تیار کی ہوئی کل بندشوں کی تعداد	'X' کی گرفت
.1	HCl	H	Cl	1	1	1
.2	H_2O	H	O	1	2	2
.3	H_2S			1		
.4	NH_3			1		
.5	HBr			1		
.6	HI			1		
.7	NaH			1		
.8	CH_4			1		

ذیل کی جدول میں عناصر کی جوڑیاں اور ان کی گرفت دی ہوئی ہے۔ اس میں دلائل کا استعمال کر کے اس عنصر کی جوڑی سے تیار ہونے والے مرکبات کے سالمی ضابطے آخری خانے میں لکھیے۔

عنصر	گرفت	متعلقہ مرکب کا سالمی ضابطہ
C H	4 1	
N H	3 1	
Fe S	2 2	
C O	4 2	

مرکب کے سالمی ضابطے معلوم ہوں تو اس میں موجود عناصر کی گرفت معلوم کر سکتے ہیں۔ اس کے لیے ہائیڈروجن کی گرفت '1' ہے، اسے بنیاد بنایا جاتا ہے۔ اس کے برعکس اگر عناصر کی گرفت معلوم ہو تب ترچھی ضرب کے طریقے سے مرکّب کے سالمی ضابطے ذیل کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

ترچھی ضرب کے طریقے سے سادہ مرکب کے سالمی ضابطے لکھنا۔

مرحلہ 1 : عنصر کی علامت لکھنا۔

O C

مرحلہ 2 : اس عنصر کے نیچے ان کی گرفت لکھنا۔

O C
2 4

مرحلہ 3 : تیر کے نشان کے مطابق ترچھی ضرب کرنا۔

O C
2 4

مرحلہ 4 : ترچھی ضرب سے حاصل ہونے والا ضابطہ لکھنا۔

C_2O_4

مرحلہ 5 : مرکب کا آخری سالمی ضابطہ لکھنا۔ آخری سالمی ضابطے میں جوہر کی تعداد چھوٹے سے چھوٹے مکمل عدد میں ہونی چاہیے۔ اس کے لیے اگر ضروری ہو تو مرحلہ 4 میں ضابطوں کو مناسب عدد سے تقسیم کرنا۔

ترچھی ضرب سے ملنے والا ضابطہ C_2O_4 ہے جسے 2 سے تقسیم کرنے پر آخری سالمی ضابطہ CO_2 حاصل ہوتا ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

.1 ذیل کے عنصر کی جوڑیوں سے تیار ہونے والے مرکب کے سالمی ضابطے ترچھی ضرب کے طریقے سے تلاش کیجیے۔
(i) H (گرفت 1) اور O (گرفت 2)، (ii) N (گرفت 3) اور H (گرفت 1)، (iii) Fe (گرفت 2) اور S (گرفت 2)

.2 H ، O اور N ان جوہروں کی گرفت بالترتیب 1 ، 2 اور 3 ہے۔ اسی طرح ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن ان گیسی عناصر کا سالمی ضابطہ بالترتیب H_2 ، O_2 اور N_2 ہے۔ اس سالمے میں ہر ایک میں کتنی کیمیائی بندشیں ہیں؟

.1 مناسب متبادل کا انتخاب کر کے بیان کو دوبارہ لکھیے۔

(الف) ٹھوس کے ذرّات میں بین سالماتی قوت.......ہوتی ہے۔
(i) بہت کم (ii) اوسط
(iii) بہت زیادہ (iv) غیر متعین

(ب) ٹھوس پر باہری دباؤ ڈالنے پر اس کی ساخت قائم رہتی ہے۔اس خصوصیت کو...............کہتے ہیں۔
(i) متشاکل (ii) سختی
(iii) سیلانیت (iv) لچک

(ج) مادّے کی جماعت بندی آمیزہ، مرکب اور عناصر ان قسموں میں کرتے وقت ....کو معیار قرار دیتے ہیں۔
(i) مادّے کی حالت (ii) مادّے کے مرحلے
(iii) مادّے کی کیمیائی ترکیب
(iv) اوپر کے تمام

(د) دو یا زیادہ اجزا کے غیر متعین تناسب میں ملنے سے بننے والے مادّے کو.......کہتے ہیں۔
(i) آمیزہ (ii) مرکب
(iii) عنصر (iv) دھات نما

(ہ) دودھ یہ مادّے کی...............قسم کی مثال ہے۔
(i) مائع (ii) متجانس آمیزہ
(iii) غیر متجانس آمیزہ (iv) معلقات

(و) پانی، پارا اور برومین ان تینوں میں یکسانیت ہے کیونکہ تینوں ہی...............ہیں۔
(i) مائع (ii) مرکب
(iii) ادھات (iv) عنصر

(ز) کاربن کی گرفت 4 ہے اور آکسیجن کی گرفت 2 ہے۔اس سے پتا چلتا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اس مرکب میں کاربن اور آکسیجن کے جوہروں کے درمیان .... کیمیائی بندشیں ہوتی ہیں۔
(i) 1 (ii) 2 (iii) 3 (iv) 4

.2 گروہ میں متفرق کو پہچانیے اور وضاحت کیجیے۔

(الف) سونا، چاندی، تانبا، پیتل
(ب) ہائیڈروجن، ہائیڈروجن پیرا کسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی کی بھاپ
(ج) دودھ، لیموکا رس، کاربن، فولاد
(د) پانی، پارا، برومین، پٹرول
(ہ) شکر، نمک، کھانے کا سوڈا، نیلا توتیا
(و) ہائیڈروجن، سوڈیم، پوٹاشیم، کاربن

.3 ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) نباتات سورج کی روشنی میں کلوروفل کی مدد سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے گلوکوز تیار کرتے ہیں اور آکسیجن خارج کرتے ہیں۔اس عمل میں چار مرکبات کون سے ہیں؟ پہچان کر ان کی قسم لکھیے۔

(ب) پیتل اس آمیزے کے ایک نمونے میں ذیل کے اجزا ملے: تانبا (70%) اور جست (30%)۔اس میں محلل، منحل اور محلول کون سے ہیں؟ لکھیے۔

(ج) سمندر کے پانی میں نمک کے حل ہونے سے اس کا ذائقہ نمکین ہوتا ہے۔چند پانی کے ذخائر میں نمکیات (پانی میں نمک کا تناسب) ذیل کے مطابق ہے : لونار جھیل 7.9%، بحرالکاہل: 3.5%، بحیرۂ روم: 3.8، بحرمردار : 33.7% ۔ اس معلومات کی مدد سے آمیزہ کی دو خصوصیات کی وضاحت کیجیے۔

.4 ہر ایک کی دو دو مثالیں لکھیے۔

(الف) مائع عنصر (ب) گیسی عنصر
(ج) ٹھوس عنصر (د) متجانس آمیزہ
(ہ) لسونت (و) نامیاتی مرکب
(ز) پیچیدہ مرکب (ح) غیر نامیاتی مرکب
(ط) دھات نما (ی) ایسے عناصر جن کی گرفت 1 ہو
(ک) ایسے عناصر جن کی گرفت 2 ہو

.5 ذیل میں دیے ہوئے سالمی ضابطوں سے ان مرکبات کے اجزا (عناصر) کے نام اور علامات لکھیے اور ان کی گرفت لکھیے۔

KCl, HBr, $MgBr_2$, K_2O, NaH, $CaCl_2$, CCl_4, HI, H_2S, Na_2S, FeS, $BaCl_2$

6. ذیل کی جدول میں چند ماڈوں کے کیمیائی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔اس کی مدد سے ان ماڈوں کی قسم طے کیجیے۔

ماڈے کا نام	کیمیائی ضابطہ	ماڈے کی قسم
سمندری پانی	$H_2O + NaCl + MgCl_2 + \ldots$	
کشید کیا ہوا پانی (Distilled water)	H_2O	
غبارے میں بھری ہوئی ہائیڈروجن گیس	H_2	
LPG سلنڈر کی گیس	$C_4H_{10} + C_3H_8$	
کھانے کا سوڈا	$NaHCO_3$	
خالص سونا	Au	
آکسیجن کے سلنڈر میں گیس	O_2	
کانسا	Cu + Sn	
ہیرا	C	
نیلا توتیا	$CuSO_4$	
چن کھڑی	$CaCO_3$	
ہلکا یا ہائیڈروکلورک تیزاب	$HCl + H_2O$	

7. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) ہائیڈروجن خود جلتی ہے۔آکسیجن جلنے میں مدد کرتی ہے لیکن پانی آگ بجھاتا ہے۔

(ب) لسونت کے اجزا عملِ تقطیر کے ذریعے علیحدہ نہیں کیے جاسکتے۔

(ج) لیمو کے شربت میں میٹھا - کھٹا - کھارا تمام ذائقے ہوتے ہیں اور اسے برتن میں اُنڈیلا جاسکتا ہے۔

(د) ٹھوس ماڈہ مخصوص شکل اور حجم رکھتا ہے۔

8. ذیل میں دیے ہوئے عناصر کی جوڑیوں سے بننے والے مرکبات کے سالمی ضابطے ترچھی ضرب کے طریقے سے حاصل کیجیے۔

(الف) C (4 گرفت) اور Cl (1 گرفت)

(ب) N (3 گرفت) اور H (1 گرفت)

(ج) C (4 گرفت) اور O (2 گرفت)

(د) Ca (2 گرفت) اور O (2 گرفت)

سرگرمی:

کھانے کی مختلف اشیا کے پیکٹ جمع کیجیے۔ ان پر دی ہوئی معلومات کی مدد سے غذائی شے میں موجود اجزا کی جدول بنائیے۔ جو اجزا مل سکتے ہیں حاصل کیجیے۔استاد اور دوستوں سے گفتگو کرکے استاد کی نگرانی میں ان اجزا کو جلا کر دیکھیے کہ وہ نامیاتی ہیں یا غیر نامیاتی۔

K8RHPR