سبق 7

جوہر، سالمات اور کیمیائی تعاملات

"کیا مادہ خالص ہے؟" کے باب میں ہم نے عناصر اور مرکبات کی اصطلاحیں استعمال کی ہیں۔ اس سبق کی تفہیم کے بعد آپ نے عناصر کی شناخت کے لیے اجزا کو علاحدہ کرنے کی تکنیک کی تفہیم کر لی ہوگی۔ ہم نے دیکھا کہ علاحدگی کے عمل (خالص کرنے کے عمل) کے بعد جو اجزا حاصل ہوئے وہ یا تو عناصر ہیں یا مرکبات۔ یہ دراصل کسی عنصر کی قابلِ اطلاق تعریف ہے۔ یہ تعریف فرانسیسی ماہر کیمیا Antoine Lavoisier نے دی تھی۔

اس باب میں ہم یہ دیکھیں گے کہ عناصر کی اس نئی تعریف کو دیگر کئی اشیا کی توضیح کے لیے جن کا مطالعہ ہم نے پچھلی جماعتوں میں کیا ہے، کس طرح استعمال کریں گے۔ مثال کے طور پر کہیں پر رکھی ہوئی فولادی سلاخ زنگ آلود ہو جاتی ہے۔

- کیا لوہے کی سلاخ کا وزن بڑھے گا یا گھٹے گا جب کہ اسے زنگ لگ گیا ہو؟

ہم دیکھتے ہیں کہ جلتا ہوا کوئلہ جل جانے کے بعد راکھ کا ڈھیر چھوڑ دیتا ہے۔

- کوئلہ کہاں غائب ہو گیا؟
- جب ہم گیلے کپڑوں کو خشک کرتے ہیں تو پانی کہاں چلا جاتا ہے؟

یہ اور ایسے ہی دوسرے سوالات ہمارے سائنس دانوں کے لیے مدتوں سے دلچسپی کا سبب رہے ہیں خاص طور پر جلنے کے عمل اور احتراق کے عمل میں انھیں خاص دلچسپی رہی۔

دھاتوں اور ادھاتوں کے باب پر غور کیجیے۔

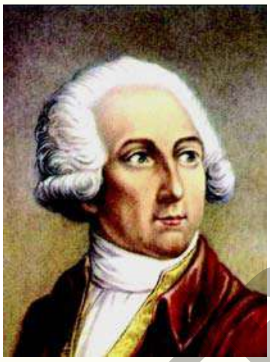
- جب میگنیشیم کو ہوا کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟
- سلفر کو ہوا میں جلانے پر کیا ہوگا؟

تعامل کے بعد متعاملات اور محاصلات کے اوزان پر غور کیجیے۔

- کیا تعامل میں متعاملات اور محاصلات کے اوزان مساوی ہوتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں

فرانسیسی سائنس داں Antoine Lavoisier (1743-1794)



ایک عزت دار گھرانے سے تعلق رکھتا تھا۔ شعبۂ کیمیا میں اس نے غیر معمولی کارہائے نمایاں انجام دیئے۔ اسے جدید کیمیا کا باوا آدم بھی کہا جاتا ہے۔ Lavoisier نے ایندھنی تعاملات کا عمیق مطالعہ کیا۔ مثلاً ایسے تعاملات کے دوران اس نے نہ صرف ٹھوس متعاملات کے اوزان محسوب کیے بلکہ تعاملات کے دوران گیس کے کردار کا بھی تفصیلی مطالعہ کیا۔ Lavoisier نے کیمیائی آلات کو کمال درجے تک معیاری بنادیا تاکہ تعاملات کے دوران گیس خارج نہ ہونے پائیں۔ اس کی تحقیقات سے بقائے مادہ کا کلیہ پیش کیا جاسکا۔

SCERT TELANGANA

اس باب میں ہم بعض اصطلاحیں جیسے عناصر، مرکبات، متعاملات اور محاصلات بار بار استعمال کریں گے۔ ان اصطلاحوں کے معنی کی اچھی طرح تفہیم کے لیے اپنے دوستوں سے گفتگو کیجیے۔

ہر اصطلاح کے لیے مختلف مثالوں پر غور کیجیے۔

اس امر کی تحقیق کے لیے کہ تعامل کے دوران متعاملات اور محاصلات کے اوزان میں کیا تبدیلی پیدا ہوتی ہے، آئیے سائنس لیباریٹری میں مشغلہ انجام دیتے ہیں۔

تجربہ گاہی مشغلہ

مقصود: کمیت میں کیمیائی تعامل سے قبل اور مابعد تبدیلی کا فہم

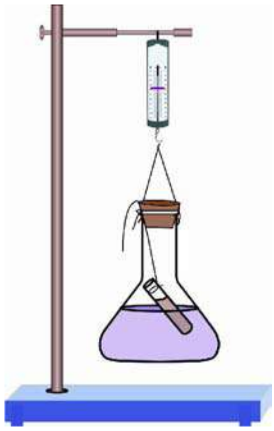
درکار آلات اور کیمیائی اشیا: لیڈ نائٹریٹ، پٹاشیم آیوڈائیڈ، کشیدہ پانی (Distilled water)، دو مخروطی صراحی، کمانی دار ترازو، امتحانی نلی، ایستادہ، ربر کا کارک وغیرہ۔

طریقۂ عمل

1۔ ایک 250 ملی لیٹر گنجائش کی مخروطی صراحی لیکر اس میں 100 ملی لیٹر کشیدہ پانی ڈالیے اور تقریباً 2 گرام لیڈ نائیٹریٹ حل کرتے ہوئے محلول تیار کیجیے۔

2۔ مزید ایک 250 ملی لیٹر گنجائش کی مخروطی صراحی لیکر اس میں 100 ملی لیٹر کشیدہ پانی ڈالیے اور تقریباً 2 گرام پوٹاشیم آیوڈائیڈ حل کرکے ایک دوسرا محلول تیار کیجیے۔

3۔ تیار کردہ پوٹاشیم آیوڈائیڈ کا 4 ملی لیٹر محلول ایک امتحانی نلی میں لیجیے۔

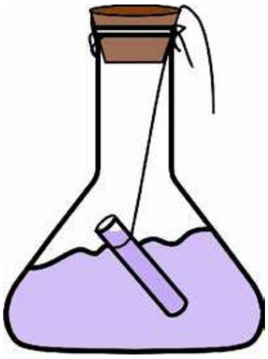


شکل - 1

4۔ امتحانی نلی کو مخروطی صراحی میں داخل کرکے اس احتیاط سے لٹکا دیجیے کہ دونوں محلول مل نہ پائیں۔ اب مخروطی صراحی کو ربر کارک سے بند کردیجیے۔ (شکل - 1 دیکھئے)

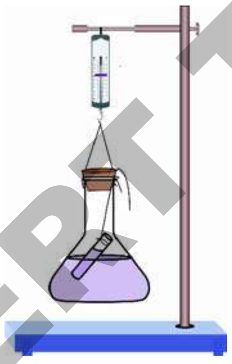
5۔ اب اس مخروطی صراحی کو کمانی دار ترازو کی مدد سے وزن کیجئے۔ (کیمیائی اشیاء کے ساتھ)

6۔ مخروطی صراحی کو ترچھا رکھ کر اس انداز سے گھمائیے کہ دونوں محلول آپس میں مل جائیں (شکل - 2 دیکھئے)



شکل - 2

7۔ اسی کمانی دار ترازو سے صراحی کا دوبارہ وزن کیجئے جیسا کہ شکل-3 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل - 3

8۔ اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجیے۔

کیمیائی اجزا کو ملانے سے پہلے مخروطی صراحی کا وزن = ______

کیمیائی اجزا کو ملانے کے بعد مخروطی صراحی کا وزن = ______

اب ذیل کے سوالات کے جوابات دینے کی کوشش کیجیے۔

- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ کیمیائی تعامل واقع ہوا ہے؟ وجوہات بتائیے۔
- کیا آپ نے تعامل میں رسوب کے بننے کا مشاہدہ کیا؟

SCERT TELANGANA

- کیا صراحی اوراس میں رکھے ہوئے اجزا کے وزن میں کوئی تبدیلی واقع ہوئی؟
- آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

نتیجہ : ہم نے مشاہدہ کیا کہ کیمیائی تعامل سے قبل اور کیمیائی تعامل کے بعد کمیت میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوئی۔لہٰذا کہا جائے گا کہ کیمیائی تعامل کے دوران کمیت نہ بڑھتی ہے اور نہ ہی کم ہوتی ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجیے

- کیا صراحی کو کھلا چھوڑنے کے باوجود بھی یہی نتیجہ نکلے گا؟

بقائے مادے کا کلیہ
(Law of Conservation of mass)

ابتدا میں یہ خیال کیا جاتا تھا کہ کوئلے کو جلانے کے دوران کمیت کم ہوجاتی ہے لیکن جب Lavosier نے ایسے تعاملات خاص حالات میں انجام دیئے تو اسے ایسی کوئی تبدیلی ہوتی نظر نہیں آئی۔ ان تجربات کی بنیاد پر اس نے بقائے مادے کے کلیہ کو پیش کیا۔ اس کلیہ کے مطابق کسی کیمیائی تعامل کے دوران نہ ہی مادے کو پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ ہی فناہ کیا جاسکتا ہے زیادہ سہل الفاظ میں یہ کہا جاسکتا ہے کہ تعامل سے پہلے متعاملات کی کمیت اور تعامل کے بعد ماحصلات کی کمیت مساوی ہوتی ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجیے

- میگنیشیم کے ربن کو جلانے کا مشغلہ یاد کیجیے۔کیا آپ سمجھتے ہیں کہ تعامل کے دوران کمیت غیر متبدل رہی؟

کیا آپ جانتے ہیں

اگر چہ کلیہ ٔ بقائے مادہ Lavoisier نے پیش کیا تھا، تجرباتی طور پر اسے ایک دوسرے سائنس داں لینڈالٹ (Landolt) نے ثابت کیا۔اس کلیہ کو ثابت کرنے کے لیے لینڈالٹ کا تجربہ ہمارے اس تجربے سے کچھ مختلف ہوتا ہے۔

مستقل تناسبوں کا کلیہ

کلیہ ٔ بقائے مادہ کے تجربات میں ہم نے دیکھا کہ تعامل کے دوران کمیت میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔آیئے دیکھتے ہیں کہ ایک اور ماہر کیمیا پروسٹ (Proust) نے 1798 تا 1808 کے دوران اس سلسلے میں جو عملی تجربات کیئے ان کے کیا نتائج ہیں۔

پروسٹ نے کاپر، کاربن اور آکسیجن کے ایک مرکب کاپر کاربونیٹ کے دو نمونے لیے۔ ایک نمونہ اس نے قدرتی طور پر پائے جانے والے کاپر کاربونیٹ کا لیا، جب کہ دوسرے نمونے کو اس نے تجربہ خانے میں تیار کیا۔سائنس داں نے دو نمونوں میں کاپر، کاربن اور آکسیجن کا فی صد معلوم کرنے کے لیے کیمیائی طور پر ان مرکبات کو تحلیل کیا۔

ذیل کے جدول۔1 میں پروسٹ کے نتائج دیئے گئے ہیں۔

جدول۔1

Elements	فیصد اوزان	
عناصر	قدرتی نمونہ	مصنوعی نمونہ
کاپر	51.35	51.35
کاربن	38.91	38.91
آکسیجن	9.74	9.74

- جدول میں آپ نے کیا مشاہدہ کیا
- کاپر، کاربن اور آکسیجن کے دونمونوں کے فی صد میں آپ کو کیا فرق دکھائی دیتا ہے؟

SCERT TELANGANA

اسی طرح پروسٹ نے مختلف ذرائع سے پانی کے نمونے حاصل کیے اور دیکھا کہ تمام نمونوں میں آکسیجن اور ہائیڈروجن کا وزن فی صد یکساں پایا گیا۔ مزید یہ کہ مختلف مقامات سے حاصل کئے گئے ان نمونوں میں پانی کے اجزاء کے تناسب میں کوئی تبدیلی نہیں پائی گئی۔

اپنے تجربات کی بنیاد پر پروسٹ نے مستقل تناسبوں کا کلیہ پیش کیا۔ اس کلیہ کے مطابق **"کوئی بھی کیمیائی شے میں کمیت کے لحاظ سے ہمیشہ وہی عناصر مستقل تناسب میں پائے جاتے ہیں جن عناصر سے یہ شے بنی ہوئی ہے۔"** اس کا مطلب یہ ہے کہ مرکب میں عناصر کا اضافی تناسب ماخذ (Source) اور تیاری کے طریقے پر منحصر نہیں ہوتا۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجیے

100 گرام مرکیورک آکسائیڈ کو تحلیل کرنے پر پارہ کے 92.6 گرام اور آکسیجن کے 7.4 گرام حاصل ہوئے۔ فرض کیجیے کہ آکسیجن کے 10 گرام مکمل طور پر پارہ کے 125 گرام کے ساتھ ترکیب کھا کر مرکیورک آکسائیڈ تیار کرتے ہیں۔ بتائیے کہ یہ قدریں مستقل تناسبوں کے کلیہ سے مطابق رکھتی ہیں؟

اپنے دوستوں سے تبادلہ خیال کیجیے کہ سانس کے دوران آپ جو کاربن ڈائی آکسائیڈ چھوڑتے ہیں کیا وہ وہی کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے جو آپ کے دوست چھوڑتے ہیں۔ کیا اس طرح مختلف ذرائعوں سے حاصل کی جانے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب مساوی ہوتا ہے۔

کلیات قابل عمل کیوں ہوتے ہیں؟

انیسویں صدی کے اوائل تک سائنس دانوں نے کیمیائی تعاملات سے متعلق بعض قوانین تدوین کر لیے تھے۔ یہ قوانین کیوں قابل عمل ہوتے ہیں؟ بتائیے کہ عناصر (یا مرکبات) کسی بھی تناسب میں کیوں نہیں مل سکتے؟

متعدد سائنس دانوں نے اس سوال کی موزوں تشریحات کی کوشش کی۔ ان میں سے ایک برطانوی سائنس داں جان ڈالٹن نے مادے کی فطرت سے متعلق بنیادی نظریہ پیش کیا۔ اس نے اپنے نظریات پیش کیے جو ذیل میں درج کیے جاتے ہیں۔

1۔ اگر مادہ میں کوئی تبدیلی نہ ہوتی ہو تو تمام عناصر کے لیے ضروری ہے کہ وہ حد درجہ چھوٹے ذرات سے مل کر بنے ہوں۔ ان ذرات کو جوہر (atom) کہا جائے گا۔

2۔ اگر مستقل تناسبوں کا کلیہ صحیح تصور کر لیا جائے تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ ایک ہی شے کے ذرات غیر مشابہ نہیں ہو سکتے۔

ان نظریات کی بنیاد پر ڈالٹن نے اپنا مقالہ 'کیمیا کے فلسفے کا نیا نظام' "A New system of Chemical Philosophy" پیش کیا۔

ڈالٹن کا جوہری نظریہ

شکل - 4 جان ڈالٹن

ڈالٹن کے نظریہ کے مفروضات حسب ذیل ہیں

1۔ مادہ ناقابل تقسیم ذرات پر مشتمل ہوتا ہے جنھیں جوہر کہا جاتا ہے۔

2۔ کسی کیمیائی تعامل کے دوران نہ ہی نئے جوہر بنتے ہیں اور نہ ہی جوہر فنا ہوتے ہیں۔ کیمیائی تعاملات میں جوہروں کی ترتیب جدید ہوتی ہے۔

SCERT - TELANGANA

3۔ کسی عنصر کے تمام جوہروں کی کمیت اور کیمیائی خواص مماثل ہوتے ہیں لیکن مختلف عناصر کے جوہر کی کمیتیں اور کیمیائی خواص مختلف ہوتے ہیں۔

4۔ مرکبات اس وقت بنتے ہیں جب مختلف عناصر کے جوہر سادہ مکمل عدد کے طور پر مل جاتے ہیں۔ (یعنی جوہر کسر میں نہیں پایا جاتا) دوسرے الفاظ میں کیمیائی تبدیلی جوہروں کے ملنے یا جوہروں کے جدا ہونے سے ہوتی ہے۔

5- جب مختلف جوہر مختلف نسبتوں میں ایک دوسرے سے ملتے ہیں تب وہ مختلف مرکبات بناتے ہیں، مثلاً کاربن مونو آکسائیڈ CO، کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 لہٰذا کاربن اور آکسیجن 1:1 میں ملکر CO اور 1:2 میں ملکر CO_2 بناتے ہیں۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے

- ڈالٹن کے نظریہ کا کونسا مفروضہ بقائے مادہ کے کلیہ کا نتیجہ ہے۔
- ڈالٹن کے نظریے کا کونسا مفروضہ مستقل تناسبوں کے کلیہ کو واضح کرتا ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

تقریباً 2600 سال قبل ہندوستانی سادھو نے جن کا نام کناڈا تھا، اپنی تحقیقات میں جوہر سے متعلق مفروضات پیش کیے تھے۔ کناڈا کا اصل نام کسیاپا تھا۔ ان کے نظریے کے مطابق مادے کی ہر شکل چھوٹے ذرات 'انو' پر مشتمل ہوتی ہے اور ہر ایک 'انو' مزید چھوٹے ذرات 'پرمانو' سے مل کر بنتا ہے۔ انھوں نے اپنی تحقیقات کو ویشے سکاسترا کا نام دیا تھا۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ لفظ atom یونانی زبان سے ماخذ ہے۔ یونانی زبان میں نا قابل تقسیم ذرے کو a-tomio کہا جاتا ہے۔

جوہر اور سالمات Atoms and Molecules

عام طور پر آپ نے سنا ہوگا کہ جوہروں کو تمام مادوں کی تعمیری اکائی کہا جاتا ہے۔ اس کا کیا مطلب ہے؟ اس کا مطلب یہ ہے کہ مادہ چھوٹے ذرات سے مل کر بنا ہے جنھیں جوہر کہتے ہیں۔

جوہر اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ انھیں بہت زیادہ طاقتور خوردبین سے بھی نہیں دیکھا جاسکتا۔ مادے کے ایک چھوٹے سے نمونے میں بھی انگنت جوہر ہوتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

المونیم کی پرت بہت پتلی دکھائی دیتی ہے لیکن اس میں بھی لاکھوں جوہر پائے جاتے ہیں۔

- کیا عناصر جوہروں سے مل کر بنتے ہیں؟

ہم جانتے ہیں کہ اشیا جوہروں یا سالمات سے مل کر بنتی ہیں۔ جوہر تمام ذرات میں ایسے بنیادی ذرات ہیں جو کہ آزادانہ وجود رکھتے ہیں۔ بعض دفعہ دو یا دو سے زائد جوہر مل کر ایک بڑا ذرہ تشکیل دیتے ہیں۔ جب جوہر آپس میں مل جاتے ہیں تو **سالمات** وجود میں آتے ہیں۔ جب کبھی کسی شے کے ذرات ایک ہی قسم کے ذرات ہوں تو اس شے کو **عنصر** کہا جاتا ہے۔ عناصر میں پایا جانے والا سب سے چھوٹا ذرہ جوہر یا سالمہ ہوتا ہے۔

ایسے کئی عناصر ہیں جن کا سب سے چھوٹا ذرہ جوہر ہی ہوتا ہے لوہا، تانبہ، زنک، المونیم، چاندی اور سونا وغیرہ اشیا کی ایسی مثالیں ہیں جن میں سب سے چھوٹا ذرہ جوہر ہی ہوتا ہے۔

SCERT TELANGANA

آکسیجن اور نائٹروجن ایسی اشیا کی مثالیں ہیں جن میں ذرات دو یا دو سے زائد ایک جیسے جوہروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یعنی عناصر کا قیام پذیر ذرہ سالمہ ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر سوڈیم کے سالمے میں ایک جوہر اور آکسیجن کے سالمے میں دو جوہر پائے جاتے ہیں۔

ایک ہی عنصر یا مختلف عناصر کے جوہر ایک دوسرے سے مل کر سالمات تشکیل دیتے ہیں۔ اگر دو مختلف عناصر کے جوہر مل جائیں تو ایک نئی شے تیار ہوتی ہے۔ جسے **مرکب** کہا جاتا ہے۔

لہٰذا عناصر کے سالمے اور مرکبات کے سالمے وجود رکھتے ہیں۔ **سالمہ** مادے کا سب سے چھوٹا ذرہ ہے جو آزادانہ طور پر پایا جاتا ہے۔ اس میں اس شئے کی تمام خصوصیات ہوتی ہیں۔

ہم عناصر کو نام کیوں دیتے ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں کہ سونے کو دیگر زبانوں میں کیا کہتے ہیں؟ دیگر زبانوں میں بھی اس کا کچھ اور نام ہوسکتا ہے؟ دنیا میں اتنی بولیاں بولی جاتی ہیں کہ مختلف زبانوں میں ہر ایک جوہر کے مختلف نام یاد رکھنا ممکن نہیں ہے۔ سائنسی تحقیقات میں اس بات کو یقینی بنانے کہ سائنس داں بغیر کسی الجھن کے تحقیقات کریں، ہمیں چاہیے کہ ایک ایسا نام چنا جائے جو سب کے لیے قابل قبول ہو۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ماہر کیمیا جان برزیلیس (John Berzelius) نے عناصر کے علامتوں کے لیے ایک تجویز پیش کی کہ عنصر کے نام کا پہلا حرف علامت کے طور پر لیا جائے جیسے آکسیجن کے لیے O اور ہیڈروجن کے لیے H وغیرہ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہائیڈروجن اور آکسیجن جیسے عناصر کو یہ نام کس طرح دیئے گئے؟ بعض دفعہ عناصر کے نام ان کی خصوصیت کی بنیاد پر دیئے گئے۔ مثال کے طور پر پانی کو **hydro** کہتے ہیں۔ لہٰذا وہ عنصر جو آکسیجن کے ساتھ مل کر پانی تشکیل پاتا ہے، ہائیڈروجن کہلاتا ہے۔

ایک زمانے میں لوگ یہ خیال کرتے تھے کہ ہر وہ شے جس میں آکسیجن ہوتی ہے، فطرت میں ترشئی ہوتا ہے۔ لاطینی زبان میں ترشے کے لیے **oxy** کا لفظ استعمال کیا جاتا ہے۔ لہٰذا اس گیس کو آکسیجن کہا جانے لگا یعنی ایسی گیس جو ترشہ تیار کرتی ہے۔ بعد ازاں یہ دریافت کیا گیا کہ ترشئی خصوصیت کا آکسیجن سے کوئی تعلق ہی نہیں ہے تاہم اس زمانے تک آکسیجن کا یہ نام عام فہم ہوگیا تھا۔ اس لیے اسے تبدیل نہیں کیا گیا۔

عنصر کی دریافت بھی اس کے نام رکھنے میں اہم رول ادا کرتی ہے۔ مثال کے طور پر وہ گیس جس کے تعلق سے کہا جاتا ہے کہ وہ سورج میں پائی جاتی ہے، ہیلیم کا نام دیا گیا (یونانی زبان میں سورج کو **helio** کہتے ہیں۔ اس طرح آپ کیا یہ بتا سکتے ہیں کہ Scandinavium اور Californium کے عناصر کو ان کے نام کس طرح دیئے گئے۔

بعض عناصر کو سائنس دانوں کے نام سے بھی موسوم کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر Einstenium، Rutherfordium اور Mendelevium

عناصر کی علامتیں

آپ نے محسوس کیا ہوگا کہ کیمیا میں بہت سارے تعاملات ہوتے ہیں۔ ہر دفعہ ایک تعامل کی تفصیل بتانے کے لیے ہمیشہ عناصر اور مرکبات کے مکمل نام لکھنا وقت کو ضائع کرنا ہے۔ اس بات سے احتراز

SCERT TELANGANA

کرتے ہوئے ہم بعض مختصر طریقے اپناتے ہیں۔عناصر کو ان کے نام دینے کے لیے مختلف شکلیں یا علامتیں دینا ایک حل ہے۔

اب تک 118 عناصر دریافت کیے جا چکے ہیں۔بتائیے کہ ان کی علامتیں کیسے طے کی جائیں گی؟

جدول - 2 چند عناصر کی علامتیں۔

عنصر کا نام	علامت
ہائیڈروجن	H
آکسیجن	O
نائیٹروجن	N
سلفر (گندھک)	S
کاربن	C
کیلشیم	Ca
کلورین	Cl
کرومیم	Cr
بوران	B
بیریم	Ba
برومین	Br
بیریلیم	Be
الومونیم	Al
لوہا	Fe
سونا	Au
سوڈیم	Na
پوٹاشیم	K

عام طور پر انگریزی زبان میں عنصر کے نام کے پہلے حرف کو اس عنصر کی علامت کے طور پر لکھا جانے لگا۔اسے ہمیشہ بڑے حرف سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

بتائیے کہ اب کیلیشیم،کلورین اور کرومیم کی علامتیں کیسی ہونی چاہئیں؟

ہم نے کاربن کے لیے پہلے ہی بڑا حرف C استعمال کرلیا ہے۔دیئے ہوئے جدول میں کاربن کے بعد اور الومونیم سے پہلے کے عناصر پر نظر دوڑائیے۔

اپنے استاد اور دوستوں سے گفتگو کیجیے کہ ان عناصر کی علامتیں کیسے دی جائیں گی۔حسب ذیل پر غور کیجیے۔

- علامت میں انگریزی کا ایک یا دو حرف ہی ہونے چاہئیں۔
- علامت کا پہلا حرف انگریزی کے بڑے حرف تہجی اور دوسرا حرف چھوٹے حرف تہجی میں لکھیں۔

مشغلہ - 1

جدول۔3 میں آپ کو بعض عناصر اور ان کی علامتیں دی گئی ہیں۔بتائیے کہ ان میں کونسی درست ہیں اور کونسی علامتیں درست نہیں گی۔وجوہات بتائیے۔

جدول - 3

عناصر	ممکنہ علامت
الومنیم	al
کاربن	c
کرومیم	Chr
کلورین	CL
بیریلیم	Be

SCERT TELANGANA

بعض خصوصی علامتیں

یہ چند ایک عناصر کا ہی مسئلہ نہیں ہے۔ہم دیکھتے ہیں کہ بعض عناصر کی علامتیں ان کے ناموں کے حروف سے رکھی گئی ہیں جبکہ بعض عناصر کی علامتیں ایسے حروف سے نہیں رکھی گئیں جیسا کہ جدول میں 4 میں بتلایا گیا ہے۔بعض عناصر کی علامتیں ان کے لاطینی ناموں سے رکھی گئی ہیں۔(یا پھر دوسری زبانوں میں ان کے پرانے نام ہی رائج ہیں)

- کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ذیل کے جدول ۔۲ سے عناصر کی علامتیں کس طریقے پر متعین کی گئی ہیں؟

مشغلہ - 2

دیئے گئے عناصر کی علامتیں لکھئے

دوری جدول کا مطالعہ کرتے ہوئے دیئے ہوئے عناصر کی علامتیں بتائیے۔اُن کی علامتیں درج کیجئے

جدول - 4

عنصر	سوڈیم	چاندی	ٹنگسٹن	پوٹاشیم	کاپر	گولڈ	آئرن	لیڈ	مرکیوری
دوسرا نام	نائٹریم Natrium	ارجنٹم Argentum	اولفرام Wolfram	کیاولیم Kalium	کیوپرم Cuprum	آرّم Aurum	فیرم Ferrum	پلم بم Plumbum	ہائیڈرار جینیم Hydrargynium
علامت									

اپنے سالمے میں ایک سے زائد جوہر رکھنے والے عناصر

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ کئی عناصر کے چھوٹے سے چھوٹے بنیادی ذرہ میں ایک سے زیادہ جوہر پائے جاتے ہیں یعنی ان عناصر کے دو یا زائد جوہر آپس میں ملکر سالمہ بناتے ہیں۔آکسیجن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن ایسے سالموں کی مثالیں ہیں۔

مثال کے طور پر آکسیجن کے سالمے میں دو جوہر ہوتے ہیں۔ آسان طریقے سے اس سالمے کو ظاہر کرنے کے لیے ہمیں ایک ضابطے کی ضرورت ہے۔آکسیجن کے سالمے کا ضابطہ O_2 ہوگا۔

ہم آکسیجن کا ضابطہ 2O کیوں نہیں لکھتے ؟ اس طرح سے ضابطہ لکھنے سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ آکسیجن کے دو علیحدہ جوہر ہیں لہٰذا سب سے پہلے آکسیجن کی علامت O لکھی جاتی ہے پھر 2 کو ذیلی عدد کے طور پر لکھا جاتا ہے۔

ذیلی عدد سے ظاہر ہوتا ہے کہ کتنے جوہر ملکر آکسیجن کا سالمہ تیار کر رہے ہیں۔

آپ نے اوزون گیس کے بارے میں سنا ہوگا۔یہ گیس زمین پر فضا کے بلند ترین سطحوں پر کثیر مقدار میں پائی جاتی ہے۔اوزون کی یہ تہہ ہمیں سورج کی بعض نقصان رساں شعاعوں سے محفوظ رکھتی ہیں۔اوزون گیس کے ہر سالمے میں آکسیجن کے (3) جوہر ہوتے ہیں۔کیا آپ اوزون کا ضابطہ لکھ سکتے ہیں۔

جوہریت atomicity

عناصر جیسے آرگان (Ar)، ہیلیم (He) وغیرہ کے سالمے اس عنصر کے ایک ہی جوہر سے بنتے ہیں۔لیکن ادھاتوں میں ایسا نہیں ہوتا۔ ان سالموں میں اسی عنصر کے دو یا زائد جوہر ہوسکتے ہیں۔سالمے میں جوہروں کی تعداد کو **جوہریت یا atomicity** کہا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر ہائیڈروجن کا سالمہ ہائیڈروجن کے (2) جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔یہاں پر جوہریت 2 ہوگی۔اسی لیے ایسے جوہر کو

SCERT TELANGANA

دو جوہری سالمہ (diatomic molecule) کہتے ہیں۔ ہیلیم اور آرگان کے سالمے ایک، ایک جوہر پر مشتمل ہوتے ہیں اسی لیے ان سالموں کو یک جوہری سالمہ (monoatomic molecule) کہا جاتا ہے۔

سالمے کی جوہریت جاننے کے لیے حسب ذیل جدول ملاحظہ کیجیے اور اس کی جوہریت کی اساس پر سالمے کی علامت بھی لکھئے۔

گرفت Valency

تا حال 118 سے زائد عناصر کی دریافت ہو چکی ہے۔ یہ عناصر ایک دوسرے سے تعامل کرتے ہوئے مرکبات تشکیل دیتے ہیں۔

جدول - 5

عنصر کا نام	ضابطہ	جوہریت
آرگان	Ar	یک جوہری
ہیلیم		یک جوہری
سوڈیم	Na	یک جوہری
لوہا		یک جوہری
المونیم		یک جوہری
تانبہ		یک جوہری
ہائیڈروجن	H_2	دو جوہری
آکسیجن		دو جوہری
نائٹروجن		دو جوہری
کلورین		دو جوہری
اوزون	O_3	سہ جوہری
فاسفورس		سہ جوہری
سلفر	S_8	ہشت جوہری

SCERT TELANGANA

- بعض عناصر کے سالمے یک جوہری کیوں ہوتے ہیں؟
- بعض عناصر میں سالمے دو جوہری یا سہ جوہری کیوں پائے جاتے ہیں؟
- ایک جوہر سے دوسرے جوہر میں سالموں کی جوہریت بدلتی کیوں ہے؟

عناصر اور مرکبات کے سالموں کی جوہریت میں تبدیلی کے فہم کے لیے ہمیں گرفت (valency) کا تصور سمجھنا ہوگا۔

- گرفت کیا ہوتی ہے؟ آیئے معلوم کرتے ہیں۔

ہر عنصر میں جوہروں کے قریب آنے کی ایک خاص صلاحیت اور گنجائش ہوتی ہے جس سے سالموں کی جوہریت کا پتہ چلتا ہے۔ ہر عنصر کا جوہر دوسرے عناصر کے جوہروں سے ایک خاص تعداد میں کشش کی صلاحیت کے مطابق تعامل کرتا ہے دوسرے جوہروں سے جڑنے کی تعداد کو ہم گرفت کہتے ہیں۔

جدول - 6

عنصر	گرفت
ہیلیم	0
ہائیڈروجن	1
فلورین	1
کلورین	1
آکسیجن	2
نائٹروجن	3
کاربن	4

بعض عناصر کے جوہر دوسرے عناصر کے جوہروں سے ملنے کا رجحان رکھتے ہیں۔ اس رجحان کو گرفت یا valency کہا جاتا ہے۔

رواں کیا ہے؟

مرکبات دھاتوں اور ادھاتوں پر مشتمل ہوتے ہیں، ان میں غیر تعدیلی ذرے یا مثبت یا منفی ذرے ہوتے ہیں۔ ان ذرات کو رواں یا ion کہا جاتا ہے۔ مثبت بار کا حامل رواں مثبت رواں cation اور منفی بار کا حامل رواں منفی رواں anion کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر سوڈیم کلورائیڈ میں اس کے اجزا کے طور پر الگ الگ سالمے نہیں ہوتے بلکہ اس کے اجزا مثبت رواں اور منفی رواں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ سوڈیم کا رواں مثبت Na^+ اور کلورین کا رواں Cl^- ہوتا ہے۔

یہ رواں واحد جوہر سے برقایا ہوا یا کئی جوہروں کے گروپ سے برقائے ہوئے بار پر مشتمل ہوتے ہیں۔

جدول - 7 بعض مشترک، سادہ یا کثیر جوہری رویں

اصل برقی بار	مثبت رواں	علامت	منفی رواں	علامت
ایک اکائی	ہائیڈروجن	H^+	ہائیڈرائیڈ	H^-
	سوڈیم	Na^+	کلورائیڈ	Cl^-
	پوٹاشیم	K^+	برومائیڈ	Br^-
	چاندی (I)	Ag^+	آیوڈائیڈ	I^-
	تانبہ (I)	Cu^+	ہائیڈرآکسائیڈ	OH^-
	امونیم	NH_4^+	نائٹریٹ	NO_3^-
دو اکائی	میگنیشیم	Mg^{+2}	آکسائیڈ	O^{-2}
	کیلشیم	Ca^{+2}	سلفائیڈ	S^{-2}
	زنک	Zn^{+2}	سلفیٹ	SO_4^{-2}
	*تانبہ	Cu^{+2}	کاربونیٹ	CO_3^{-2}
	*لوہا	Fe^{+2}	ڈائی کرومیٹ	$Cr_2O_7^{-2}$
تین اکائی	المونیم	Al^{+3}	نائٹرائیڈ	N^{-3}
	*لوہا	Fe^{+3}	فاسفیٹ	PO_4^{-3}

(* سے ظاہر کئے گئے عناصر مختلف گرفت رکھتے ہیں)

SCERT TELANGANA

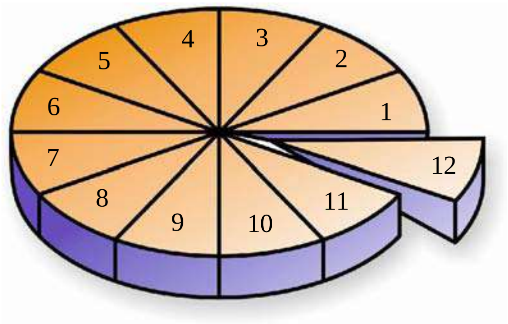
کسی رواں کی گرفت اس کے برقی بار کی مقدار ہوتی ہے۔
مثال کے طور پر کلورین کی رویں Cl^- کی گرفت 1 (ایک) ہے جب کہ سلفیٹ رواں So_4^{-2} کی گرفت 2 ہے۔ جدول۔7 پر غور کیجیے اور بعض دیگر باروں کی گرفتیں لکھیے۔

جوہری کمیت (atomic mass)

جوہری کمیت کا قیاس ڈالٹن کے جوہری نظریے کا غیر معمولی پہلو ہے۔ اس نظریے کے مطابق جوہری کمیت ہر ایک عنصر کی خاصیت ہوتی ہے۔

چوں کہ جوہر حد درجہ ہلکے اور چھوٹے ہوتے ہیں، لہٰذا سائنس دانوں کو ان کی کمیتیں محسوب کرنے میں مشکل ہوتی ہے۔ کسی جوہری کی کمیت کا دوسرے کسی عنصر کی جوہری کمیت سے معیار کے طور پر تقابل کیا جاتا ہے۔

1961ء میں یہ ساری دنیا میں متفقہ طور پر یہ طے کیا گیا تھا کہ کاربن کی کمیت دیگر عناصر کی جوہری کمیت محسوب کرنے کے لیے معیار کے طور پر لی جائے گی۔ ذیل کی شکل 4 کو دیکھیے۔ فرض کیجیے کہ دائرہ نما شکل کاربن۔12 کی کمیت کا نمائندہ ہے۔ اسے 12 مساوی حصوں میں جیسا کہ شکل میں دکھا گیا ہے، تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر حصہ کاربن۔12 کی کمیت کا 1/12 حصہ ہوتا ہے۔



شکل۔4

ایک جوہری کمیت کی اکائی دراصل ایک کاربن۔12 جوہر کی کمیت کا $\frac{1}{12}$ حصہ ہوتا ہے۔

دیئے ہوئے عنصر کے ایک جوہر کی کمیت C 12 کی کمیت کے $\frac{1}{12}$ سے جتنا وزنی ہوتا ہے۔ اسے اس جوہری کمیت کہا جاتا ہے۔ کسی عنصر کی جوہری کمیت ایک نسبت ہے اور اس لیے اس کی کوئی اکائیاں نہیں ہوتیں۔ اسے جوہری کمیتی اکائی (amu) **atomic mass unit** سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ دورِ حاضر میں IUPAC، *(International Union of Pure and Applied Chemistry)* کے تحت **"amu"** کو **"u"** سے ظاہر کیا جارہا ہے۔ جس کو **''یکجائی کمیت''** کہتے ہیں۔

جدول - 8 چند عناصر کی جوہری کمیت

عنصر	جوہری کمیت (u میں)	عنصر	جوہری کمیت (u میں)
ہائیڈروجن	1	المونیم	27
کاربن	12	فاسفورس	31
نائٹروجن	14	سلفر (گندھک)	32
آکسیجن	16	کلورین	35.5
سوڈیم	23	پوٹاشیم	39
میگنیشیم	24	کیلشیم	40

SCERT TELANGANA

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔جان ڈالٹن نے ابتدا میں عناصر کے جوہری اوزان کو ہائیڈروجن کے جوہری وزن کے حوالے سے محسوب کیا۔ جوہری کمیت کے تعین کے لیے ابتدائی دور میں سائنس دانوں کی جانب سے قدرتی طور پر پائی جانے والی آکسیجن کے ایک جوہری کمیت کے $\frac{1}{16}$ کو اکائی کے طور پر لیا جاتا تھا'اس کی دو وجوہات ہیں۔

- آکسیجن کئی عناصر کے ساتھ تعاملات کرتے ہوئے مرکبات تشکیل دیتا ہے۔
- جوہری کمیت کی اکائی سے زیادہ تر عناصر کی کمیتیں مکمل اعداد کے طور پر حاصل ہوتی ہیں۔

2۔انیسویں صدی کے دوران کسی جوہری کی کمیت محسوب کرنے کے لیے سہولتیں ہی دستیاب نہیں تھیں۔ان حالات میں ماہرین کیمیا تجربات کے ذریعے ایک جوہری کی کمیت دوسرے جوہری کی تقابلی کمیت کے طور پر لیا کرتے تھے۔ دورِ حاضر میں سائنسی آلے mass spectrometer کی مدد سے کسی بھی جوہری کی جوہری کمیت بالکل صحیح صحیح معلوم کی جاسکتی ہے۔

مرکبات کے سالمات

ہم جانتے ہیں کہ ایک سالمہ مختلف جوہروں کے یک جا ہونے سے تشکیل پاتا ہے۔مثال کے طور پر پانی کا سالمہ اس وقت بنتا ہے جب ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جوہر قریب آتے ہیں۔ پانی کے سبھی سالمے مماثل ہوتے ہیں۔

کیا یہ ممکن ہے پانی کے ایک سالمے کی تیاری کے لیے ہائیڈروجن کے جوہروں کی اتنی ہی تعداد آکسیجن کے جوہروں کی بھی اتنی ہی تعداد کے ساتھ مل سکتی ہے؟

اس بات کے لیے کہ پانی کے تمام سالمے مماثلت رکھیں، یہ ضروری ہے کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے سالمے میں ان کے جوہروں کی تعداد متعین ہو، اگر یہ تعداد متعین نہ ہو تو بتائیے کہ پانی کے یہ ذرات کس طرح مماثل ہوں گے؟

پانی کے ہر ایک سالمے میں ہائیڈروجن کے 2 جوہر اور آکسیجن کا 1 (ایک) جوہر ہوتا ہے۔

مرکب کا علامتی اظہار

کسی مرکب کے علامتی اظہار (ضابطے) کے تعین کے لیے ہمیں دو باتیں ذہن نشین کرنی ہوگی۔پہلی یہ کہ مرکب کے سالمے میں کونسے عناصر پائے جاتے ہیں اور دوسری یہ کہ اس سالمے میں ہر ایک عنصر کے جوہروں کی تعداد کیا ہے؟ ہائیڈروجن کے دو جوہر اور آکسیجن کا ایک جوہر مل کر پانی کا سالمہ تیار کرتے ہیں۔ لہٰذا پانی کے سالمے کا ضابطہ H_2O ہوگا۔

دوسرا قاعدہ یہ ہے کہ اگر کسی سالمے میں ایک ہی جوہر پایا جاتا ہو تو عدد ایک نہیں لکھا جائے گا اور ضابطے میں ایک جوہر متصور کیا جائیگا۔ آیئے ایک اور مثال پر غور کرتے ہیں۔کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ایک سالمہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ایک جوہر اور آکسیجن کے 2 جوہر ہوتے ہیں۔کاربن اور آکسیجن کے عناصر ایک اور طرح سے تعامل کرتے ہوئے کاربن مونو آکسائیڈ تشکیل دیتے ہیں۔ کاربن مونو آکسائیڈ کے سالمے میں ایک کاربن کا اور ایک آکسیجن کا جوہر ہوتا ہے۔

SCERT TELANGANA

• کیا آپ اس توضیح کے بعد کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مونو آکسائیڈ کا ضابطہ لکھ سکتے ہیں؟ یہ ضابطہ بھی پانی کے ضابطے کی طرح ہی لکھا جائے گا۔

عناصر کی گرفت کے استعمال سے کیمیائی ضابطہ لکھنے کا ایک مخصوص طریقہ بھی ہوتا ہے جسے **چلیپائی طریقہ (criss-cross method)** بھی کہتے ہیں۔

کیمیائی ضابطہ لکھنے کے لیے ذیل کے نکات ملحوظ رکھنا ضروری ہے۔

مثال کے طور پر سوڈیم کاربونیٹ کا ضابطہ لکھیں گے۔

1۔ جوہروں کی علامتوں یا جوہروں کے گروپ کو پہلو بہ پہلو لکھیں۔ اولاً مثبت برقی بار لکھیں پھر منفی بار — $Na \quad CO_3$

2۔ جوہر یا جوہروں کے گروپ کی گرفت علامت کے اوپر لکھیں۔ — $Na^1 \quad (CO_3)^2$

3۔ گرفتی عدد کو اس کے اعظم ترین جزِ ضربی (اگر ہو تو) سے تقسیم کیجیے تاکہ نسبت اقل ترین رقوم میں حاصل ہو۔ — $Na^1 \quad (CO_3)^2$

4 گرفتی عدد کا مقام تبدیل کرتے ہوئے یہ اعداد اجزا کے سیدھی جانب نیچے کی طرف لکھیں۔ — $Na_2(CO_3)_1$

5۔ اگر کوئی جز کا عدد 1 (ایک) متعین ہو تو ضابطہ لکھنے کے دوران اسے نظر انداز کر دیجیے — Na_2CO_3

6۔ اگر جوہروں کے گروپ کو ایک سے زائد عدد حاصل ہو تو اسے قوسین میں لکھئے۔ (المونیم سلفیٹ کے ضابطے پر غور کیجیے)

اس طریقے سے ہم سوڈیم کاربونیٹ کا ضابطہ Na_2CO_3 لکھتے ہیں۔

مثالیں Examples

ہائیڈروجن کلورائیڈ کا ضابطہ

$H^1 \; Cl^1 \;\times\; H_1 \; Cl_1$ — ضابطہ: Hcl

میگنیشیم کلورائیڈ کا ضابطہ

$Mg^2 \; Cl^1 \;\times\; Mg_1 \; Cl_2$ — ضابطہ: $Mgcl_2$

کیلشیم آکسائیڈ کا ضابطہ

$Ca^2 \; O^2$

$Ca^1 \; O^1 \;\times\; Ca_1 \; O_1$ — ضابطہ CaO

المونیم سلفیٹ کا ضابطہ

$Al^3 \; (SO_4)^2 \;\times\; Al_2 \; (SO_4)_3$ — ضابطہ: $Al_2(SO_4)_3$

جدول - 9 چند مرکبات کے ضابطے

مرکبات	ضابطے
سوڈیم کاربونیٹ	Na_2CO_3
سوڈیم بائی کاربونیٹ	$NaHCO_3$
سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ	$NaOH$
کاپر سلفیٹ	$CuSO_4$
سلور نائیٹریٹ	$AgNO_3$
ہائیڈرکلورک ترشہ	HCl
سلفیورک ترشہ	H_2SO_4
نائٹرک ترشہ	HNO_3
امونیم کلورائیڈ	NH_4Cl
پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ	$K_2Cr_2O_7$
پوٹاشیم پرمیگنیٹ	$KMnO_4$

سالمی کمیت Molecular Mass

ہم جوہری کمیت کا تصور جانتے ہیں۔ سالمی کمیت کو بھی اسی طریقے کو توسیع دے کر سمجھا جا سکتا ہے۔

SCERT TELANGANA

اشیا کی سالمی کمیت اس شے کے سالمے میں موجود تمام جوہروں کی کمیتوں کا حاصل جمع ہوتی ہے۔لہٰذا یہ سالمے کی اضافی کمیت ہے جسے یکجائی کمیت (u) سے ظاہر کرتے ہیں۔

مثال کے طور پر H_2SO_4 کی سالمی کمیت محسوب کیجیے؟

حل:

(آکسیجن کی جوہری کمیت)4+(سلفر کی جوہری کمیت)+(ہائیڈروجن کی جوہری کمیت)2=

$=(2\times1)+32+(4\times16)=98u$

اکائی ضابطہ کی کمیت

''اکائی ضابطہ کی کمیت'' جیسا اس کے نام سے ظاہر ہے یہ متعلقہ جوہر کے اکائی رواں یا سالمہ کا ضابطہ ہے۔

$NaCl$ کے اکائی ضابطہ کی کمیت سے مراد ایک Na^+ رواں اور ایک Cl^- رواں ہے اسی طرح $MgBr_2$ کے معنی ایک Mg^{+2} رواں اور دو Br^- رواں ہیں۔H_2O کے اکائی ضابطہ کی کمیت سے مراد H_2O کا ایک سالمہ ہے۔کسی مادہ کے اکائی ضابطہ کی کمیت سے مراد مرکب کے اکائی ضابطہ میں موجود تمام جوہروں کے جوہری کمیتوں کا مجموعہ ہے۔اکائی ضابطہ کی کمیت بھی سالمی کمیت کی طرح معلوم کی جاتی ہے۔اس میں صرف یہ فرق ہوتا ہے کہ اکائی ضابطہ صرف اُن مادوں (مرکبات) کے لئے استعمال ہوتا ہے جس کے اجزاء (عناصر) ''رواں'' کی شکل میں ہوں۔

$NaCl$ ایک اکائی ضابطہ ہے جس کی کمیت کچھ اس طرح معلوم کی جاسکتی ہے۔

ایک سوڈیم رواں کی جوہری کمیت (23) + ایک کلورین رواں کی جوہری کمیت (35.5)

1 x 23 + 1 x 35.5

58.5 u

سلم کا تصور mole concept

ہم جانتے ہیں کہ جوہروں اور سالموں کی جسامت بہت چھوٹی جب کہ ان کی تعداد غیر معمولی ہوتی ہے۔کسی شے کے تھوڑے سے نمونے میں بھی جوہروں اور سالموں کی بہت بڑی تعداد پائی جاتی ہے۔

بتایئے کہ 18 گرام پانی میں کتنے سالمے ہوں گے؟

12 گرام کاربن میں کتنے جوہر پائے جاتے ہیں؟

آپ کو یہ جان کر حیرت ہوگی کہ پانی کی 18 گرام کمیت میں اور کاربن کے 12 گرام میں ذروں کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔یہ آنکڑا بہت بڑا ہے۔اسے محسوب کرنے کے لیے ایک اکائی 'سلم' کا تعارف ضروری ہے۔یہ ایک عددی مقدار ہے۔

کسی شئے کا ایک سلم سے مراد اس شئے کی وہ مقدار ہوتی ہے جس میں ذرات (جوہر، سالمے، رواں وغیرہ) 12 گرام $^{12}_{6}C$ ہمجا میں موجود جوہروں کے مساوی ہوتے ہیں۔

کسی شئے کے ایک سلم میں ذرات کی تعداد 6.022×10^{23} ہوتی ہے۔اس کو ایوگاڈرو Avogadro کا مستقل کہتے ہیں۔ یہ مستقل اٹلی کے ماہر کیمیائی Amedeo Avogadro کی یادگار کے طور پر کھا گیا ہے۔ اس کو (N_A) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

SCERT TELANGANA

کیا آپ جانتے ہیں؟

لفظ mole (سلم) کو سب سے پہلے Wilhelm Ostwald نے متعارف کیا۔اس سائنس داں نے سلم کے لفظ کو لاطینی لفظ 'moles' سے اخذ کیا جس کے معنی ڈھیر کے ہوتے ہیں۔ایک شے جوہروں یا سالموں کا ڈھیر ہی متصور کی جائے گی۔اس کی اکائی 1967ء میں متفقہ طور پر طے کر لی گئی۔یہ اکائی کسی نمونے میں جوہروں اور سالموں کی بھاری تعداد کو ظاہر کرنے کا ایک آسان طریقہ فراہم کرتی ہے۔

سلمی کمیت molar mass

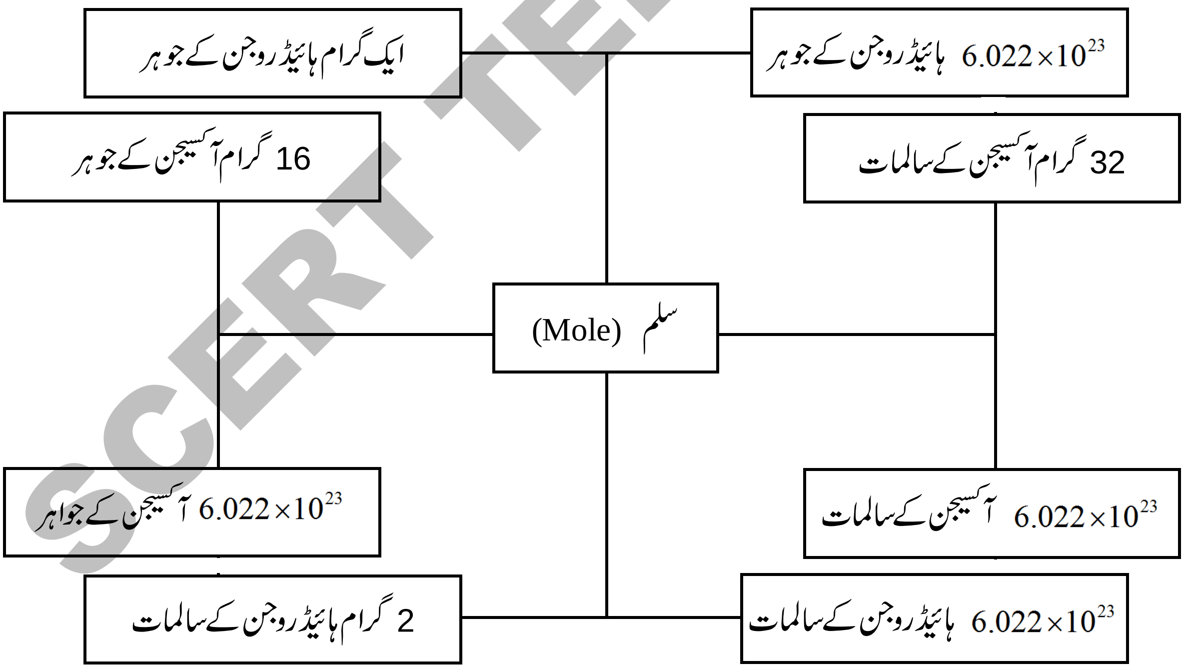
سلم کی توضیح کے بعد کسی شے کے ایک مول یا سلمی کمیت کو جاننا آسان ہوجاتا ہے۔کسی شے کے ایک سلم کو گرام میں ظاہر کیا جائے تو اسے سلمی کمیت یا molar mass کہتے ہیں۔

سلمی کمیت ، یکجائی کمیت/سالمی کمیت عددی طور پر مساوی ہوتے ہیں۔لیکن سلمی کمیت کی اکائیاں ہوتی ہیں (گرام میں) جبکہ سالمی کمیت ایک نسبت ہے جس کو یکجائی کمیتی اکائی میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر پانی کی سالمی کمیت $H_2O = 18u$

پانی کے سلم کی کمیت $= 18g$

18u پانی میں پانی کا ایک ہی سالمہ ہوتا ہے جب کہ 18g پانی ایک سلم ہوتا ہے جس میں پانی کے سالموں کی تعداد 6.022×10^{23} ہوتی ہے۔



شکل - 6 سلم (mole) کے تصور کا خاکہ

SCERT TELANGANA

کیمیائی تعاملات

ہم نے عناصر، سالمات اور مرکبات سے متعلق سیکھا ہے، ہم نے چند علامتوں اور ضابطوں سے متعلق بھی معلومات حاصل کی ہیں اور ساتھ ہی ساتھ ضابطوں کو لکھنے کے طریقے سے واقفیت بھی حاصل کر چکے ہیں۔

- کیا آپ نے آتش بازی میں نظر آنے والے مختلف رنگین شعلوں کا مشاہدہ کیا ہے؟
- کیا آپ نے کبھی پلاسٹک کے ٹکڑے کے جلنے کا مشاہدہ کیا ہے؟
- کیا آپ نے کبھی لٹمسی کاغذ کو اساس یا ترشے میں ڈبو کو اس کے رنگ میں ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کیا ہے؟

یہ تمام تبدیلیاں کیمیائی تبدیلیاں ہیں یہ تبدیلی کیمیائی تعامل کہلاتی ہے۔ کیمیائی تعامل میں حصہ لینے والی اشیا کو متعاملات اور نئے حاصل ہونے والی اشیا کو محاصلات کہا جاتا ہے۔

- یہ کیمیائی تبدیلیاں کیوں واقع ہوتی ہیں؟

کیمیائی تعاملات میں جوہر نہ تو پیدا ہوتے ہیں اور نہ تو فنا ہوتے ہیں۔ ایک کیمیائی تعامل وہ طریقہ ہے جس میں کیمیائی تغیر واقع ہوتا ہے یعنی ابتدائی اشیا (متعاملات) محاصلات سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ کیمیائی بند کے بننے اور ٹوٹنے کے دوران کیمیائی تعاملات واقع ہوتے ہیں (آپ کیمیائی بندش سے متعلق دہم جماعت میں پڑھیں گے)

چند عام تعاملات کے اقسام کو ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

کیمیائی تعاملات کو چار اقسام میں درجہ بند کیا گیا ہے۔

کیمیائی تعاملات کے اقسام

کیمیائی اتحاد

مشغلہ-3

(اس مشغلے کو معلم کی مدد سے انجام دیا جائے)

- ایک چھوٹا میگنیشیم کا فیتہ (تقریباً 3 سم لمبا) لیجیے۔
- میگنیشیم کے فیتے کو ریگ مال سے رگڑیے۔
- اس کو ایک چمٹے کی مدد سے پکڑیے۔
- اسپرٹ لیمپ یا برنر کی مدد سے اسے جلایئے۔

شکل 6 میگنیشیم کے فیتے کا جلنا

- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

میگنیشیم کا فیتہ آکسیجن کی موجودگی میں جل کر سفید شعلے کے ساتھ جھلملاتی روشنی پیدا کرتا ہے اور سفید سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ سفید سفوف میگنیشیم آکسائیڈ ہوتا ہے۔

$$\underset{\text{Magnesium}}{2Mg_{(s)}} + \underset{\text{Oxygen}}{O_{2\,(g)}} \rightarrow \underset{\text{Magnesium oxide}}{2MgO_{(s)}} \cdots$$

اس تعامل میں میگنیشیم اور آکسیجن آپس میں مل کر ایک نئی شے میگنیشیم آکسائیڈ بناتے ہیں۔ ایسا تعامل جس میں دو یا زیادہ متعاملات کے ذریعے واحد محاصل حاصل ہوتا ہے، کیمیائی اتحاد کہلاتا ہے۔

آپ یہ بھی محسوس کریں گے کہ جب میگنیشیم کو آکسیجن کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے تو حراری توانائی خارج ہوتی ہے۔

آئیے ہم کیمیائی اتحاد کے تعاملات کے لیے چند مزید مثالوں پر غور کریں گے۔

i **کوئلے کا جلنا:** جب کوئلے کو آکسیجن کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔

$$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)} + Q$$

(حراری توانائی)

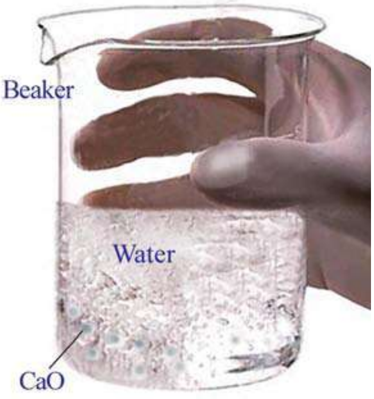
ii جب ان بجھے چونے میں پانی ملا کر بجھا ہوا چونا بنایا جاتا ہے

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2\,(aq)} + Q$$

(حراری توانائی)

SCERT TELANGANA

پانی کے ساتھ $CaO_{(s)}$ تعامل کرنے پر بڑی مقدار میں حراری توانائی خارج ہوتی ہے۔اگر آپ برتن کی دیواروں کو چھوتے ہوں تو آپ اس کی گرمی محسوس کریں گے۔ ایسے تعاملات **بروں حراری** تعاملات کہلاتے ہیں۔ بجھا ہوا چونا دیواروں کی آہک پاشی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ کیلشیم ہائیڈرآکسائیڈ آہستہ سے تعامل کرکے دیواروں پر کیلشیم کاربونیٹ کی پتلی پرت بناتا ہے۔ جو دیواروں میں چمک پیدا کرتا ہے۔



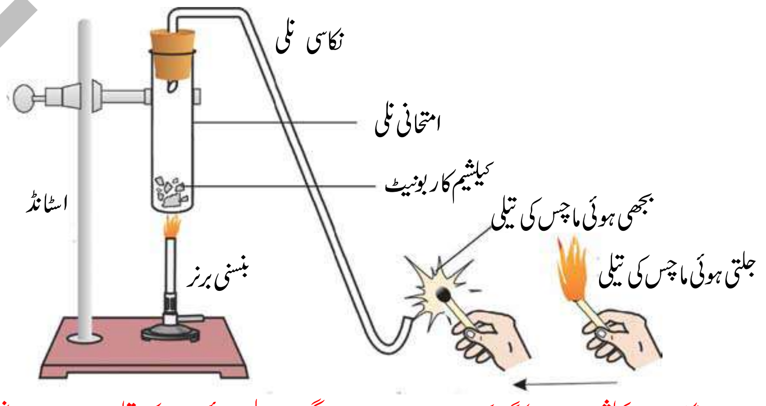
شکل۔7 CaO کا پانی کے ساتھ تعامل کرکے بجھا ہوا چونا بننا

تحلیلی تعامل (Decomposition Reaction)

مشغلہ-4

- امتحانی نلی میں ایک چٹکی کیلشیم کاربونیٹ (چونے کا پتھر) لیجیے۔
- امتحانی نلی کو اسپرٹ لیمپ یا برنر پر گرم کیجیے۔
- اب شکل میں بتائے گئے طریقے پر خارج ہونے والی گیس کے قریب جلتی ہوئی ماچس کی تیلی رکھیے۔

$$\underset{\text{چونے کا پتھر}}{CaCO_{3(s)}} \xrightarrow{Heat} \underset{\text{ان بجھا چونا}}{CaO_{(s)}} + CO_{2(g)}$$



شکل۔8 کیلشیم کاربونیٹ کو گرم کرنا اور خارج ہونے والی گیس کا جلتی ہوئی ماچس کی تیلی کے ذریعے جانچ کرنا

- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

آپ دیکھیں گے کہ ماچس کی تیلی بجھ جائے گی۔

مذکورہ بالا مشغلے میں کیلشیم کاربونیٹ کو گرم کرنے پر یہ کیلشیم آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تحلیل ہوجاتا ہے۔

یہ ایک حراری تحلیلی تعامل ہے۔ جب تحلیلی تعامل کو گرم کیا جاتا ہے تو اسے حراری تحلیلی تعامل کہا جاتا ہے۔

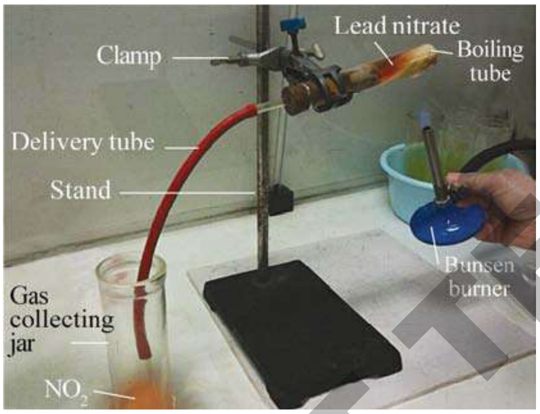
مشغلہ-5

شکل 9 کے مطابق آلات کو ترتیب دیجیے۔

☆ ایک امتحانی نلی میں تقریباً 5.0g لیڈ نائٹریٹ کا سفوف لیجیے۔

☆ ایک چمٹے کی مدد سے امتحانی نلی کو پکڑیے۔

☆ ایک شعلے پر امتحانی نلی کو گرام کیجیے۔ (شکل 9 دیکھیے)



شکل۔9 لیڈ نائٹریٹ کو گرم کرکے نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

$$\underset{\text{لیڈ نائٹریٹ}}{2Pb(NO_3)_{2(s)}} \xrightarrow{Heat} \underset{\text{لیڈ آکسائیڈ}}{2PbO_{(s)}} + \underset{\text{نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ}}{4NO_{2(g)}} + \underset{\text{آکسیجن}}{O_{2(g)}}$$

SCERT TELANGANA

☆ واقع ہونے والی تبدیلی کونوٹ کیجیے۔

☆ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

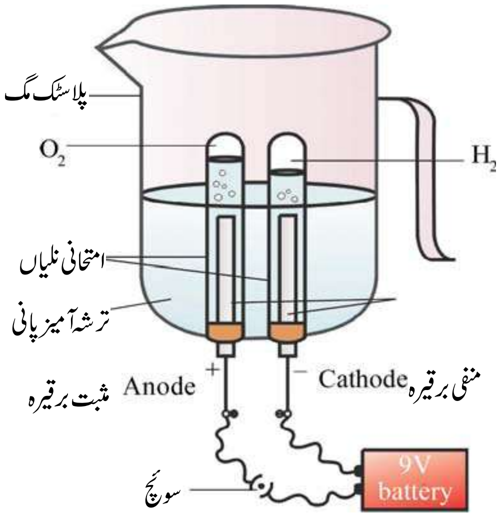
لیڈ نائٹریٹ کو گرم کرنے پر لیڈ آکسائیڈ، آکسیجن اور نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ میں تحلیل ہوجاتا ہے۔ آپ امتحانی نلی میں خارج ہونے والے بھورے دھنویں کا مشاہدہ کرسکتے ہیں۔ یہ بھورا دھنواں نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (NO_2) کا ہوتا ہے۔

یہ بھی ایک حراری تحلیلی تعامل ہے۔

آیئے اب ہم چند مزید تحلیلی تعاملات انجام دیں گے۔

مشغلہ-6

- ایک پلاسٹک کا مگ لیجیے۔ اس کی نچلی سطح میں دو سوراخ کیجیے۔
- ان سوراخوں میں دو ربر کارک لگائیے۔
- ان ربر کارک میں کاربن کے دو الکٹروڈس داخل کیجیے۔
- الکٹروڈس کو شکل میں بتائے گئے طریقے پر 9V کی بیٹری سے جوڑئیے۔
- مگ میں پانی برقیرے ڈوبنے تک بھر دیجیے۔
- پانی میں ہلکا یا سلفیورک ترشے کے چند قطرے ملائیے۔
- پانی سے بھری ہوئی دو امتحانی نلیاں لے کر انھیں کاربن کے دو برقیروں پر اوندھا کر دیجیے۔



شکل-10: پانی کی برق پاشیدگی

- برقی رو کو گزاریئے اور اس آلے کو تھوڑی دیر تک بغیر ہلائے رکھیے۔
- آپ امتحانی نلیوں میں کیا مشاہدہ کریں گے؟

دونوں برقیروں پر آپ گیس کے بلبلوں کو خارج ہوتے ہوئے دیکھیں گے۔ یہ بلبلے امتحانی نلی میں موجود پانی کو ہٹاتے ہیں۔

کیا دونوں امتحانی نلیوں میں جمع ہوئی گیسوں کا حجم یکساں ہے؟

جب امتحانی نلیاں گیسوں سے بھر جائیں گی، انھیں احتیاط کے ساتھ نکال دیجیے۔ ایک جلتی ہوئی موم بتی کو ہر امتحانی نلی کے منھ کے قریب لا کر دونوں گیسوں کی جانچ علیحدہ کیجیے۔

- آپ نے الگ الگ موقعوں پر کیا مشاہدہ کیا؟
- کیا آپ ہر ایک امتحانی نلی میں موجود گیس کی شناخت کرسکتے ہیں؟

مذکورہ بالا مشغلے میں برقی رو گزارنے پر پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن میں تحلیل ہوگیا یہ تعامل برق پاشیدہ تحلیلی تعامل کہلاتا ہے۔

$$2H_2O_{(l)} \xrightarrow[\text{برق پاشیدگی}]{\text{Electrolysis}} 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

مشغلہ-7

- ایک واچ گلاس میں چٹکی بھر سلور برومائیڈ لیجیے۔
- سلور برومائیڈ کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔
- واچ گلاس کو سورج کی روشنی میں کچھ وقت کے لیے رکھ دیجیے۔
- اب سلور برومائیڈ کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔

- آپ نے کن تبدیلیوں کا مشاہدہ کیا؟
- کیا سلور برومائیڈ کے رنگ میں کوئی تبدیلی واقع ہوئی؟

سورج کی روشنی میں سلور برومائیڈ سلور اور برومین میں تحلیل ہوجاتا ہے۔ ہلکے زرد رنگ کا سلور برومائیڈ سورج کی روشنی کی وجہ سے سرمئی رنگ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

یہ تحلیلی تعامل سورج کی روشنی میں عمل میں آتا ہے اور ایسے تعاملات ضیائی کیمیائی (فوٹو کیمیکل) تعاملات کہلاتے ہیں۔

SCERT TELANGANA

شکل۔(b)11 سورج کی روشنی میں رکھنے پر (سرمئی رنگ) سلوردھات

شکل۔ (a)11سلوربرومائیڈ (ہلکازردرنگ)

$$2AgBr_{(s)} \xrightarrow{\text{sunlight}} 2Ag_{(s)} + Br_{2\,(g)}$$

مذکورہ بالاتمام تحلیلی تعاملات میں حرارت،نور یابرقی روکی شکل میں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ متعاملات کومحاصلات میں تبدیل کیا جاسکے۔یہ تمام تعاملات دروں حراری ہوتے ہیں۔

درج ذیل مشاغل انجام دیجیے۔

i) ایک واچ گلاس میں چٹکی بھر $AgCl_2$ لیجیے۔اسے تھوڑی دیر کے لیےسورج کی روشنی میں رکھ کرواقع ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کیجیے۔

ii) ایک امتحانی نلی میں فیرس سلفیٹ کی چندقلمیں لیجیے۔اسے اسپرٹ لیمپ پرگرم کیجیے۔

iii) ایک امتحانی نلی میں تقریباً دوگرام بیریم ہائیڈروآکسائیڈ لیجیے۔اس میں تقریباًایک گرام امونیم کلورائیڈ ملا کرشیشے کی سلاخ کے ذریعے اچھی طرح ملائیے۔اپنی ہتھیلی سے امتحانی نلی کو چھوکر دیکھئے۔

آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

عمل ہٹاؤ کا تعامل

عمل ہٹاؤکے تعامل میں ایک عنصرکسی مرکب کےعنصرکوہٹاکر اس کی جگہ لے لیتا ہے۔دھاتوں کے ذریعے ترشے سے ہائیڈروجن کا عمل ہٹاؤ،عام طور پر دھاتیں ہائیڈروجن سے زیادہ تعامل پذیرہوتی ہیں اوراسے ترشے سےعلاحدہ کرتی ہیں۔

آئیے ہم مندرجہ ذیل مشغلہ میں واقع ہونے والے تعامل کا مشاہدہ کریں گے۔

مشغلہ-8

- ایک مخروطی صراحی میں تھوڑاسا جست کاسفوف لیجیے۔
- اس میں ہلکایاہائیڈروکلورک ترشےکوآہستہ سے ملائیے۔
- شکل میں بتائے گئے طریقے پرایک غبارہ لے کرمخروطی صراحی کے منھ پر باندھ دیجیے۔
- مخروطی صراحی اور غبارے میں واقع ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔
- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

آپ دیکھ سکتے ہیں کہ محلول میں سے گیس کے بلبلے نکل رہے ہیں اور غبارہ پھولتا ہوا نظر آئے گا۔ جست کے ٹکڑے ،ہلکایا ہائیڈروکلورک ترشے سے تعامل کرتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس خارج کرتے ہیں جیساکہ ذیل میں بتایا گیاہے:

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2\,(g)}$$

حسب بالا تعامل میں زنک کاعنصر ہائیڈروکلورک ترشے سے ہائیڈروجن کوہٹاتا ہے۔یہ عمل ہٹاؤ کا تعامل ہے۔

Fig 12(a)

Fig 12(b)

مشغلہ-9

- لوہے کے دوکیلے لیجیے اورانھیں ریگ مال سے رگڑ کرصاف کیجیے۔
- دوامتحانی نلیاں لے کران پرA اورBکے نشان لگائیے۔

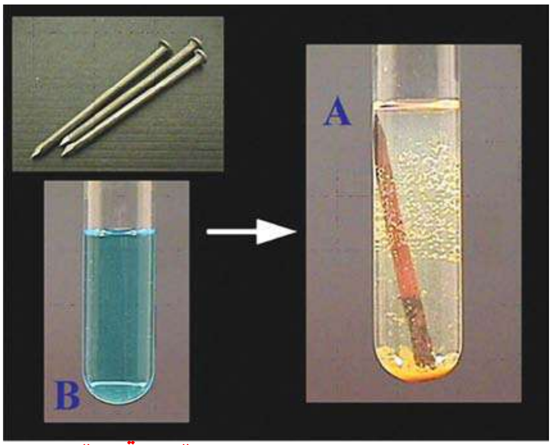
SCERT TELANGANA

- ہر امتحانی نلی میں تقریباً 10 ملی لیٹر کاپر سلفیٹ کا محلول لیجیے۔ امتحانی نلی A میں موجود کاپر سلفیٹ کے محلول میں ایک لوہے کے کیلے کو دھاگے کی مدد سے ڈبوئیے۔
- دوسرے لوہے کے کیلے کو بازو رکھ دیجیے تاکہ تعامل کے بعد تقابل کیا جاسکے۔
- لوہے کا کیلا ڈبوئی ہوئی امتحانی نلی کو 20 منٹ تک ہلائے بغیر رکھ دیجیے۔
- اب کاپر سلفیٹ محلول میں سے لوہے کے کیلے کو نکالیے۔

شکل۔ (13(a کاپر سلفیٹ محلول میں ڈبویا ہوا لوہے کا کیلا

- لوہے کا کیلا اور امتحانی نلیاں A اور B کو ایک دوسرے کے بازو رکھیں۔

دونوں لوہے کے کیلوں کا رنگ اور امتحانی نلیوں میں موجود محلولوں کے رنگوں کا تقابل کیجیے۔



شکل۔ (13(b لوہے کا کیلا اور کاپر سلفیٹ کے محلولوں کا تقابل تجربہ سے قبل اور تجربہ کے بعد

- آپ نے کس قسم کی تبدیلی کا مشاہدہ کیا؟

آپ نے محسوس کیا ہوگا کہ کاپر سلفیٹ میں ڈبوئے ہوئے کیلے کا رنگ بھورا اور امتحانی نلی A میں موجود کاپر سلفیٹ محلول کا رنگ پھیکا (fade) پڑ گیا ہے۔

لوہے کا کیلا اور کاپر سلفیٹ محلولوں کا تجربے سے قبل اور تجربے کے بعد تقابل کرنے پر اس مشغلے میں انجام پانے والا کیمیائی تعامل اس طرح ہے۔

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4\,(aq)} \rightarrow FeSO_{4\,(aq)} + Cu_{(s)}$$

لوہا، تانبے سے زیادہ عامل ہوتا ہے۔ اس لیے یہ کاپر سلفیٹ سے تانبے کو ہٹا دیتا ہے۔ یہ عمل ہٹاؤ کے تعامل کی دوسری مثال ہے۔

عمل ہٹاؤ کے تعامل کی دیگر مثالیں حسب ذیل ہیں:

i) $Zn_{(s)} + 2AgNO_{3\,(aq)} \rightarrow Zn(NO_3)_{2\,(aq)} + 2Ag_{(s)}$

ii) $Pb_{(s)} + CuCl_{2\,(aq)} \rightarrow PbCl_{2\,(aq)} + Cu_{(s)}$ ...

دوہرے عمل ہٹاؤ کا تعامل:

مشغلہ-10

ایک امتحانی نلی میں چٹکی بھر لیڈ نائٹریٹ لے کر اسے 5.0 ملی لیٹر کشید کیے ہوئے پانی میں حل کیجیے۔

☆ ایک امتحانی نلی میں چٹکی بھر پوٹاشیم آیوڈائیڈ لے کر کشید کیے ہوئے پانی میں حل کیجیے۔

☆ لیڈ نائٹریٹ کے محلول کو پوٹاشیم آیوڈائیڈ کے محلول میں ملائیے۔

☆ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

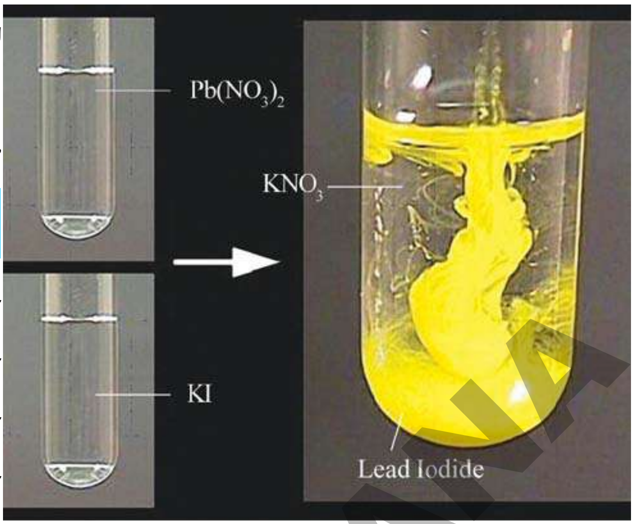
☆ ایک زرد رنگ کی شے جو پانی میں ناحل پذیر ہوتی ہے، حاصل ہوگی۔ یہ ناحل پذیر شے رسوب کہلاتی ہے۔ یہ رسوب لیڈ آیوڈائیڈ ہے۔

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2\,(s)} + 2KNO_{3\,(aq)}$$

lead nitrate — potassium Iodide — lead iodide — potassium nitrate

مذکورہ بالا تعامل میں لیڈ رواں اور پوٹاشیم رواں اپنی جگہوں کو آپس میں تبدیل کر لیتے ہیں۔ لیڈ رواں آیوڈین رواں کے ساتھ مل کر بطور رسوب PbI_2 اور KNO_3 بناتا ہے۔

SCERT TELANGANA



شکل۔14 لیڈنائٹریٹ اور پوٹاشیم آیوڈائیڈ کی تیاری

ایسا تعامل دوہرا عمل ہٹاؤ کا تعامل ہے۔ایسا تعامل جس میں دو متعاملات کے مثبت اور منفی اصلیے باہم تبدیل ہوکر رسوب کی شکل میں حاصل بناتے ہیں،دوہرا تحلیلی تعامل یا دوہرا عمل ہٹاؤ کا تعامل کہلاتا ہے۔

دوہرے عمل ہٹاؤ کے تعامل کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں:

(1 سوڈیم سلفیٹ کے محلول کو بیریم کلورائیڈ کے محلول میں ملانے پر سفید رنگ کا بیریم سلفیٹ کا رسوب اور حل پذیر سوڈیم کلورائیڈ حاصل ہوتا ہے۔

$$Na_2SO_{4\,(aq)} + BaCl_{2\,(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)} + 2\,NaCl_{(aq)}$$

(2 سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ ہائیڈروکلورک ترشے سے تعامل کرنے پر سوڈیم کلورائیڈ اور پانی حاصل ہوتا ہے۔

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

(3 سوڈیم کلورائیڈ ، سلورنائٹریٹ کے ساتھ تعامل کرتے ہوئے محلول میں سلورکلورائیڈ رسوب بناتا ہے۔

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$$

عملِ تکسید اور عمل تحویل Oxidation & Reduction

'عمل تکسید' ایسا کیمیائی تعامل ہے جس میں آکسیجن کا اضافہ ہوتا ہے یا ہائیڈروجن خارج ہوتی ہے۔

'عمل تحویل' ایسا کیمیائی تعامل ہے جس میں ہائیڈروجن کا اضافہ ہوتا ہے یا آکسیجن خارج ہوتی ہے۔

آئیے اس تجربے کو انجام دے کر عملِ تکسید اور عمل تحویل کو واضح طور پر سمجھیں گے۔

مشغلہ-11

- چینی کے برتن میں تقریباً 1.0 گرام کاپر کا سفوف لیجیے۔
- ایک جالی لگی ہوئی تپائی پر چینی کا برتن رکھیے۔
- ایک بنسن برنر یا اسپرٹ لیمپ کی مدد سے اسے گرم کیجیے۔
- کیا آپ کاپر کے رنگ میں کوئی تبدیلی محسوس کریں گے؟
- آپ مشاہدہ کریں گے کہ کاپر کی اوپری سطح سیاہ ہوجائے گی۔

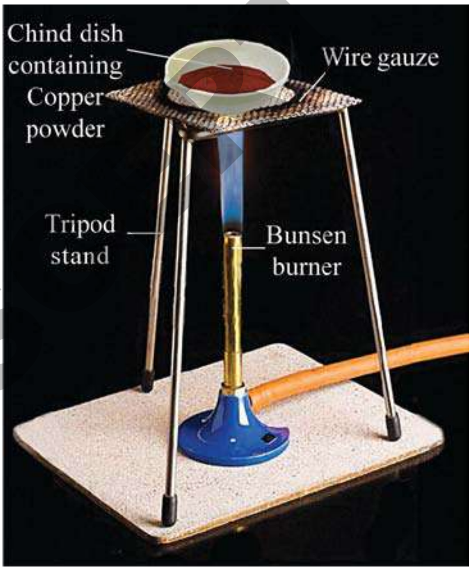
- کاپر کا رنگ کیوں تبدیل ہوا؟

کاپر کے اوپری سطح پر بننے والی سیاہ شئے کونسی ہے؟

مشغلہ میں کاپر کو گرم کرنے پر یہ فضا میں موجود آکسیجن سے تعامل کرکے کاپر آکسائیڈ بناتا ہے۔تعامل کو درج ذیل میں بتایا گیا ہے۔

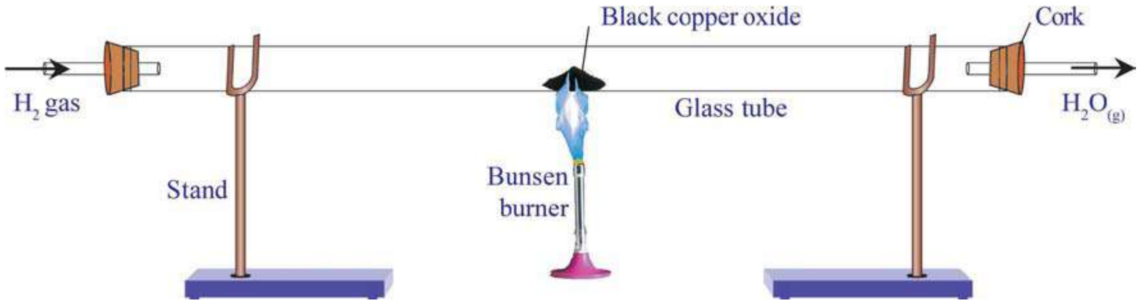
$$Cu_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{Heat} 2\,CuO_{(S)}$$

شکل۔ 15(a) سیاہ رنگ میں تبدیل ہوا کاپر آکسائیڈ



شکل۔ 15(b) کاپر آکسائیڈ سے کاپر کی تکسید

SCERT TELANGANA



شکل - 16

اس تعامل میں کاپر آکسیجن کے ساتھ مل کر کاپر آکسائیڈ بناتا ہے۔

یہاں آکسیجن کا اضافہ ہوتا ہے اس لیے یہ تعامل عملِ تکسید کہلاتا ہے۔

مذکورہ بالا مشغلے میں حاصل شدہ کاپر آکسائیڈ میں سے ہائیڈروجن گیس گزار کر واقع ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کیجیے۔(شکل 16 دیکھیے)

- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟
- کاپر آکسائیڈ کے سیاہ رنگ میں کیا کوئی تبدیلی واقع ہوئی؟

آپ یہ محسوس کریں گے کہ کاپر آکسائیڈ آکسیجن کو کھو کر کاپر بناتا ہے کاپر کی سطح سیاہ سے بھورے رنگ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس عمل میں آکسیجن علاحدہ ہو جاتی ہے۔ اس لیے یہ تعامل عملِ تحویل کہلاتا ہے۔

$$CuO_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Heat} Cu_{(s)} + H_2O_{(g)}$$

مذکورہ بالا تعامل میں آکسیجن کا اخراج ہوتا ہے۔ ایسا تعامل ''عملِ تحویل'' کہلاتا ہے۔

عام طور پر عملِ تکسید اور تحویل ایک ہی تعامل میں واقع ہوتے ہیں۔ اگر ایک متعامل کی تکسید واقع ہو تو دوسرے کی تکسید واقع ہوگی۔ ایسے تعاملات تکسیدی تحویل کہلاتے ہیں۔ انھیں Redox تعاملات بھی کہا جاتا ہے۔

CuO اور H_2 کے تعامل میں CuO کی تحویل واقع ہوتی ہے اور H_2 کی تکسید واقع ہوتی ہے۔

Redox تعاملات کی چند مزید مثالیں حسب ذیل ہیں:

i) $2\,Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \rightarrow 4\,Fe_{(s)} + 3CO_{2\,(g)}$

ii) $2\,PbO_{(3)} + C_{(s)} \rightarrow 2Pb_{(s)} + CO_{2\,(g)}$

کیا آپ نے روزمرہ زندگی میں عملِ تکسید کے تعاملات کے اثرات کا مشاہدہ کیا ہے؟

زنگ لگنا (Corrosion)

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ کٹے ہوئے سیب کا اندرونی حصہ بھورا ہو جاتا ہے، لوہے سے بنے ہوئے برتن چمکتے ہیں، جبکہ وہ نئے ہوتے ہیں۔ تھوڑی مدت تک کھلے رکھ دینے پر بہ تدریج وہ سرخی مائل بھورے رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پٹاخوں کا جل کر سفید دھنویں میں تبدیل ہونا۔

- یہ تبدیلیاں کس طرح واقع ہوئیں؟

مذکورہ بالا تمام عمل عملِ تکسید کی بہترین مثالیں ہیں۔ آئیے اس سے متعلق معلومات حاصل کریں گے کہ یہ کس طرح واقع ہوتا ہے؟

عملِ تکسید سے مراد آکسیجن کے سالمات کا دھاتوں سے بنی اشیا سے لیکر زندہ بافتوں تک کے ساتھ تعامل ہے جو اس کے ساتھ تماس میں آتے ہیں۔

شکل۔ 17 لوہے کا زنگ لگنا

SCERT TELANGANA

سیب اور دیگر غذائی اشیا (مثلاً بیر، موز، آلو وغیرہ) میں پالی فینال آکسیڈیز (Polyphenol oxidase) یا ٹائیروزینیز (tyrosinase) جیسے خامرے پائے جاتے ہیں جو آکسیجن ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ بنیادی طور پر پھلوں میں عملِ تکسید کی وجہ سے پھل کی سطح پر ایک قسم کا رنگ لگ جاتا ہے۔ آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ جب پھل کو کاٹ کر تھوڑی دیر کے لیے کھلا چھوڑ دیں تو وہ بھورے رنگ کے ہو جاتے ہیں۔ جب پھل کو کاٹتے ہیں تو عملِ تکسید پھل کے خلیوں کو نقصان پہنچاتا ہے اور ہوا میں موجود آکسیجن پھل میں موجود خامروں اور دیگر کیمیائی اشیا سے تعامل کرتی ہے۔ اس تعامل کی وجہ سے پھل کی کٹی ہوئی سطح بھورے رنگ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

مرطوب ہوا میں جب لوہے کو کھلا چھوڑتے ہیں تو یہ بھورے رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ عام طور پر یہ طریقہ زنگ لگنا کہلاتا ہے۔ بنیادی طور پر یہ عملِ تکسید ہے جس میں آکسیجن اور پانی دونوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ آکسیجن کے بغیر پانی یا خشک ہوا میں زنگ لگنے کا عمل واقع نہیں ہوتا۔

پٹاخوں کا جلنا ایک تکسیدی عمل ہے۔ اس میں میگنیشیم کی تکسید عمل میں آتی ہے۔

جب کچھ دھاتوں کو رطوبت اور ترشوں وغیرہ میں رکھا جاتا ہے تو ان کی سطح پر دھاتی آکسائیڈ بننے سے وہ خراب ہو جاتی ہیں۔ اس عمل کو زنگ لگنا یا **Corrosion** کہتے ہیں۔

مندرجہ ذیل مثال پر غور کیجیے۔

شکل 18 تانبے کا زنگ لگنا

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

زنگ لگنے کا عمل موٹر گاڑیوں، پلوں، لوہے سے بنی railings اور پانی کے جہاز وغیرہ کے علاوہ دھاتوں سے بنی دیگر اشیا کو نقصان پہنچاتا ہے۔ بالخصوص لوہے کو زنگ لگنا ایک سنگین مسئلہ ہے۔

دھاتوں کی سطح پر دوسری پرت چڑھاتے ہوئے آکسیجن اور رطوبت سے محفوظ رکھا جا سکتا ہے۔ اس عمل سے اشیا کو زنگ لگنے سے محفوظ رکھ سکتے ہیں۔ اشیا کو رنگ چڑھا کر تیل، گریس یا گیلوانائزنگ کے ذریعے زنگ لگنے سے بچایا جا سکتا ہے۔ گیلوانائزنگ وہ طریقہ ہے جس میں لوہے پر جست کی پتلی پرت چڑھا کر اس کو زنگ لگنے سے محفوظ رکھ سکتے ہیں۔

بھرتیں بنانا بھی ایک ایسا عمل ہے جس کے ذریعے دھات کی خصوصیات میں بہتری لائی جا سکتی ہے۔ عام طور پر خالص لوہے کو گرم کرنے سے وہ بہت نرم ہو کر پھیل جاتا ہے۔ Stainless Steel بھرت بنانے کے لیے لوہے میں کاربن، نکل اور کرومیم کو ملایا جاتا ہے۔ Stainless Steel بہت سخت ہوتا ہے اور اس پر زنگ نہیں لگتا۔

ایسی دھاتی شے جس میں دو یا دو سے زیادہ دھاتوں، یا ایک دھات اور ایک ادھات ملاتے ہیں جس سے سخت، ہلکی اور مضبوط دھات حاصل ہوتی ہے، بھرت کہلاتی ہے۔ مثال کے طور پر پیتل، کانسہ اور فولاد

روزمرہ زندگی میں عملِ تکسید کے چند اور اثرات

- تکسیدی تعاملات کے لیے احتراق کا عمل ایک عام مثال ہے۔

مثلاً: لکڑی کے جلنے میں کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی کے بخارات اور کثیر مقدار میں توانائی خارج ہوتی ہے۔

- خمیر کی وجہ سے آٹے کا پھولنا، شکر کا کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تکسید پر منحصر ہوتا ہے،
- مرطوب کلورین استعمال کر کے اشیا کا رنگ کاٹنا:

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + HCl$$

$$HOCl \rightarrow HCl + [O]$$

رنگین شئے + [O] → بے رنگ شئے

SCERT TELANGANA

بارش کے موسم میں بعض مرتبہ برقی تاروں پر دھاتی آکسائیڈ کی تہہ جمع ہونے سے ہمارے گھروں کو بجلی کے کھمبے سے بجلی کی سربراہی میں خلل پیدا ہوتا ہے۔ یہ دھاتی آکسائیڈ ایک حاجز کے طور پر عمل کرتا ہے۔ یہ دھاتی آکسائیڈ ایک برقی حاجز ہوتا ہے۔ ریگ مال کاغذ کی مدد سے برقی تار پر جمی ہوئی دھاتی آکسائیڈ کی پرت کو صاف کرنے پر برقی رو دوبارہ بحال ہوجاتی ہے۔

تعفن (Rancidity)

- کیا آپ نے کبھی چربی یا تیل ملی ہوئی غذا کو طویل عرصے تک رکھ کر اُس کا ذائقہ چکھا ہے؟
- جب چربیوں اور تیلوں کی تکسید عمل میں آتی ہے تو اس میں تعفن پیدا ہوتا ہے اور اس کی بو اور مزہ تبدیل ہوجاتا ہے۔

لہٰذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ طویل عرصے تک رکھی گئی غذا میں واقع ہونے والے تکسیدی تعاملات غذا کو ناکارہ بنا دیتے ہیں۔

تعفن کا پیدا ہونا تکسیدی عمل ہے۔

- غذا کو ناکارہ ہونے سے کس طرح بچایا جاسکتا ہے؟

وٹامن C اور وٹامن E کو غذا میں بہ طور تحفظی ملا کر اسے ناکارہ ہونے سے بچایا جاسکتا ہے۔

عام طور پر چربی اور تیل والی غذائی اشیا میں عملِ تکسید کو روکنے والی اشیا (دافع تکسیدی اشیا) antioxidants ملاتے ہیں۔ غذا کو ہوا بند ڈبوں میں رکھنے سے عملِ تکسید کو روکنے میں مدد ملتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ آلو کے چپس بنانے والے چپس کی تھیلیوں میں نائٹروجن گیس بھرتے ہیں تاکہ chips میں عملِ تکسید کو روکا جاسکے۔

SCERT TELANGANA

اہم نکات

بقائے مادہ کا کلیہ، مستقل تناسبوں کا کلیہ، جوہر، عناصر، علامت ، جوہری کمیت ، جوہری کمیتی اکائی (amu) ، یکجائی کمیت (u)، سالمہ، عناصر کے سالمات ، مرکبات کے سالمات ، ضابطہ ، رواں (منفی رواں، مثبت رواں) ، گرفت ، سالمی کمیت ، اکائی ضابطے کی کمیت، سلم ، اوگاڈرو کا مستقل ، سلمی کمیت ، بروں حراری تعاملات، دروں حراری تعاملات، کیمیائی اتحاد، کیمیائی تحلیلی، عمل ہٹاؤ کا تعامل، دوہرا عمل ہٹاؤ تعامل، تکسید، تحویل، زنگ لگنا، تعفن پیدا ہونا، دافع تکسیدی اشیا

ہم نے کیا سیکھا

- کسی کیمیائی تعامل کے دوران محاصلات کی مجموعی کمیت متعاملات کی کمیت کے مساوی ہوتی ہے۔ اسے بقائے مادہ کا کلیہ کہا جاتا ہے۔
- ایک کیمیائی شے میں اس کے عناصر بہ لحاظ کمیت مستقل تناسب میں پائے جاتے ہیں۔ اسے مستقل تناسبوں کا کلیہ کہا جاتا ہے۔
- ایک جوہر کسی عنصر کا وہ سب سے چھوٹا ذرہ ہے جو کیمیائی تعامل میں حصہ لیتا ہے اور جس میں اس عنصر کی تمام خصوصیات پائی جاتی ہیں۔
- ایک سالمہ کسی عنصر یا مرکب کا وہ سب سے چھوٹا ذرہ ہوتا ہے جو آزادانہ طور پر پایا جاتا ہے اور اس میں شے کی تمام خصوصیات ہوتی ہیں۔
- علامتیں، عناصر کے جوہر کو ظاہر کرتی ہیں۔ جبکہ ضابطے، سالموں اور مرکبات کو ظاہر کرتے ہیں۔
- عناصر کے مختلف جوہروں کی کمیتوں کے تقابل کے لیے سائنس داں اضافی جوہری کمیت کی اکائی استعمال کرتے ہیں۔
- دیئے ہوئے عنصر کے ایک جوہر کی تعداد ^{12}C کی کمیت کے $\frac{1}{12}$ ویں حصے سے جتنا زیادہ وزنی ہوتا ہے۔ اس کو جوہری کمیت کہتے ہیں۔

- چلپائی کا طریقہ استعمال کرتے ہوئے ہم کسی مرکب کا کیمیائی ضابطہ لکھ سکتے ہیں۔
- کسی شے کے ایک سلم میں موجود سالموں کی تعداد ایوگاڈرو کا مستقل (N_A) کہلاتی ہے۔یہ مستقل 6.022×10^{23} ہے۔
- کسی شے کے ایک سلم کی کمیت کو سلمی کمیت کہتے ہیں۔
- کیمیائی اتحاد میں دو یا دو سے زائد متعاملات مل کر واحد ماحاصل تیار کرتے ہیں۔
- عمل تحلیل کے تعامل میں ایک شے کی تحلیل واقع ہو کر دو یا زیادہ اشیا بنتی ہیں۔
- ایسے تعاملات جن میں متعاملات حراری توانائی کو جذب کرتے ہیں دروں حراری تعاملات کہلاتے ہیں۔
- بروں حراری تعاملات میں حراری توانائی خارج ہوتی ہے۔
- جب کوئی عنصر کسی مرکب کے دوسرے عنصر کو ہٹاتا ہے تو عملِ ہٹاؤ کا تعامل واقع ہوتا ہے۔
- دوہرے عمل ہٹاؤ کے تعاملات میں دو مختلف جوہروں یا روانوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے۔
- تکسید کا مطلب آکسیجن کا اضافہ یا ہائیڈروجن کا اخراج ہے۔
- عمل تحویل کا مطلب ہائیڈروجن کا اضافہ یا آکسیجن کا اخراج ہے۔
- زنگ لوہے کے سامان کو نقصان پہنچاتا ہے۔
- جب چربیوں اور تیلوں کی تکسید عمل میں آتی ہے تو ان میں تعفن پیدا ہوتا ہے۔
- رسوب ایک ناحل پذیر شئے ہے۔

آیئے اپنے اکتساب کو فروغ دیں

تصورات پر ردعمل

1۔ کلیہ بقائے مادہ کی تصدیق میں مرحلوں اور احتیاطی تدابیر کی وضاحت کیجیے۔(AS3)

2۔ ایک جماعت میں استاد نے بچوں سے آکسیجن کا سالمی ضابطہ لکھنے کو کہا۔شمیتا نے O_2 لکھا اور پرینکا نے O لکھا۔کونسا جواب صحیح ہے؟ وجہ بتائیے۔(AS1)

3۔ حسب ذیل گھریلو اشیا کے کیمیائی نام اور ضابطے بتائیے۔(AS1)

a) معمولی نمک b) کھانے کا سوڈا

c) دھونے کا سوڈا d) سرکہ

SCERT TELANGANA

4۔ حسب ذیل کی کمیت محسوب کیجیے؟(AS1)

a) N_2 گیس کے 0.5 سلم

b) N(نائیٹروجن)جوہر کے 0.5 سلم

c) نائٹروجن(N)کے جوہروں کی تعداد 3.011×10^{23}

d) نائٹروجن N_2 سالمہ کی تعداد 6.022×10^{23}

5۔ سلم(Mole)میں تبدیل کیجیے؟(AS1)

a) O_2 گیس کے 12 گرام

b) 20 گرام پانی

c) 22g کاربن ڈائی آکسائیڈ

6۔ $FeCl_2$ اور $FeCl_3$ میں F کی گرفت لکھئے؟(AS1)

7۔ سلفیورک ترشہ (H_2SO_4) اور گلوکوز $(C_6H_{12}O_6)$ کی سلمی کمیت محسوب کیجیے؟(AS1)

8۔ 100 گرام سوڈیم یا 100 گرام لوہے میں زیادہ جوہر کس عنصر کے ہوں گے؟ اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔(سوڈیم کی جوہری کمیت 23u لوہے کی جوہری کمیت 56u ہے)(AS1)

9۔ ذیل کے جدول کو مکمل کیجیے؟

سلسلہ نشان	نام	علامت/ضابطہ	سلمی کمیت	سلمی کمیت میں موجود ذروں کی تعداد
.1	آکسیجن کا جوہر		16 g	آکسیجن کے 6.022×10^{23} جوہر
.2	آکسیجن کا سالمہ			
.3	سوڈیم			
.4	سوڈیم کا رواں		23 g	
.5	سوڈیم کلورائیڈ			سوڈیم کلورائیڈ کے 6.022×10^{23} اکائیاں
.6	پانی			

10۔ عمل تحلیل کے تعامل کے لیے ایک مساوات لکھیے جس میں توانائی حرارت/نور/برقی رو کی شکل میں مہیا کی جاتی ہے؟(ASI)

11۔ کیمیائی عمل ہٹاؤ تعاملات کیمیائی تحلیل تعامل سے کس طرح مختلف ہوتے ہیں؟ ایک مثال کے ذریعے واضح کیجیے۔(ASI)

12۔ سورج کی روشنی میں واقع ہونے والے تعاملات کے نام لکھیے۔(ASI)

13۔ تکسیدی تحویلی تعاملات کے لیے دو مثالیں دیجیے۔(ASI)

14۔ کلیہ بقائے کمیت کے تجربے کو ظاہر کرنے کے لیے شکل اُتاریئے۔(AS5)

SCERT TELANGANA

تصورات کا اطلاق

1۔ لوہے کی اشیا کو ہم کیوں پینٹ لگاتے ہیں؟(AS1)

2۔ غذا کو ہوا بند ڈبوں میں رکھنے کی کیا وجہ ہے؟(AS6)

غور وفکر مبنی اعلیٰ درجہ کے سوالات

1۔ 15.9 گرام کاپر سلفیٹ 10.6 گرام سوڈیم کاربونیٹ سے تعامل کرتے ہوئے 14.2 گرام سوڈیم سلفیٹ اور 12.3 گرام کاپر کاربونیٹ کے محاصلات دیتے ہیں۔اس تعامل میں کیمیائی اتحاد کا کونسا کلیہ دیکھا گیا؟ کیسے؟(AS1)

2۔ 112 گرام کیلشیم آکسائیڈ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ملائی گئی۔محاصل کے طور پر 200 گرام کیلشیم کاربونیٹ حاصل ہوا۔تو بتائیے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کتنا استعمال کیا گیا؟ یہ کس قسم کا کیمیائی اتحاد ہے؟(AS1)

3۔ اگر ہم عناصر کی معیاری علامتیں استعمال نہ کریں تو کیا مشکلات ہوں گی۔غور کیجیے۔(AS2)

کثیر انتخابی سوالات

1۔ $Fe_2O_3 + 2Al \rightarow Al_2O_3 + 2Fe$ ( )

مذکورہ بالا تعامل اس کی مثال ہے

a) عمل اتحاد کا تعامل
b) عمل تحلیل کا تعامل
c) عمل ہٹاؤ کا تعامل
d) عمل دوہئی تحلیل کا تعامل

2۔ اگر لوہے کے برادے میں ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ملایا جائے تو کیا واقع ہوگا۔ ( )

a) ہائیڈروجن گیس اور آئرن کلورائیڈ بنتے ہیں۔
b) کلورین گیس اور آئرن ہائیڈرو آکسائیڈ بنتے ہیں۔
c) کوئی تعامل واقع نہیں ہوتا۔
d) آئرن نمک اور پانی بنتے ہیں۔

3۔ $2PbO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow 2Pb_{(s)} + CO_{2(g)}$ ( )

مذکورہ بالا کیمیائی تعامل کے لیے درج ذیل کونسا بیان صحیح ہے۔

a) لیڈ کی تحویل ہوئی
b) کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تکسید ہوئی
c) کاربن کی تکسید ہوئی
d) لیڈ آکسائیڈ کی تحویل ہوئی۔

(i) (a) اور (b)　(ii) (a) اور (c)　(iii) (a) (b) اور (c)　(iv) اوپر کے تمام

SCERT TELANGANA

4۔ کیمیائی مساوات $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$ درج ذیل کیمیائی تعامل کی نمائندگی کرتی ہے۔( )

a) عمل ہٹاؤ b) عمل اتحاد c) عمل تحلیل d) دوہرا عمل ہٹاؤ

5۔ ہائیڈروجن اور کلورین کے تعامل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ بننے والا تعامل درج ذیل تعامل کی ایک قسم ہے۔ ( )

a) عمل تحلیل b) عمل ہٹاؤ c) عمل اتحاد d) دوہرا عملِ ہٹاؤ

مجوزہ تجربات

1۔ ایک کیمیائی تعامل کے دوران، متعاملات اور محاصلات کے اوزان میں تبدیلی واقع ہوتی ہے کی تفہیم کے لیے ایک تجربہ کیجئے اور ایک رپورٹ لکھئے۔

مجوزہ پراجکٹ

1۔ دروی جدول کے پہلے تین عناصر کے علامتیں اور ان کے جوہری اوزان کے معلومات اکٹھا کیجئے اور ایک رپورٹ لکھئے۔

SCERT TELANGANA