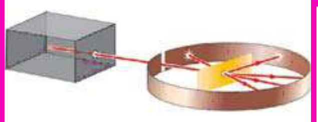
سبق
9

جوہر کے اندر کیا ہے؟



پچھلے اسباق میں ہم نے سیکھا ہے کہ ہر مادہ جوہروں سے بنتا ہے۔ ڈالٹن کے مطابق جوہر ناقابل تقسیم ہیں جس کا مطلب یہ ہے کہ انھیں مزید چھوٹے اکائیوں میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ ایک ہی عنصر کے جوہر ایک دوسرے کے مماثل ہوتے ہیں لیکن دوسرے عناصر کے جوہروں سے مختلف ہوتے ہیں۔

جوہر اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ ہماری سادہ آنکھ سے نظر نہیں آتے لیکن جوہروں کے وجود کو ثابت کرنے کے لیے سائنس دانوں نے بالواسطہ طریقوں کا سہارا لیا۔ چوں کہ جوہروں کو دیکھا نہیں جاسکتا تھا، اس لیے سائنس دانوں نے بعض تجربات کی بنیاد پر ان کی خصوصیات کا قیاس کیا۔ بہت جلد انھوں نے یہ محسوس کرلیا کہ جوہر برقی بار حاصل کرسکتے ہیں یا کھوسکتے ہیں۔ اس سلسلے میں برق پاشیدگی کے بعض تجربات کے دوران مائیکل فراڈے نے دریافت کیا کہ برق پاشیدگی کے دوران جوہر منفی بار حاصل کررہے ہیں۔

مائیکل فراڈے کی دریافت نے جوہر کے ناقابل تقسیم ہونے سے متعلق چند سوالات اٹھائے۔

ایک تعدیلی جوہر پر برقی بار کس طرح آسکتا ہے؟ یہ ڈالٹن کے مفروضے سے تضاد رکھنے والی بات ہے کہ جوہر ناقابل تقسیم ذرہ ہے۔ اس تبدیلی نے سائنس دانوں کو اس تحقیق کے لیے راہ ہموار کی کہ جوہر کے اندر بعض مزید چھوٹے ذرات ہونے چاہئیں جو کہ جوہر کے برقی بار رکھنے والا ذرے کی طرح کے برتاؤ کے ذمہ دار ہیں۔ چوں کہ جوہر برقی طور پر تعدیلی ہے، اس لیے یہ ضروری ہے کہ اس میں بعض مثبت ذرے بھی ہوں جو کہ منفی ذروں کی تعداد کے مساوی ہونے چاہئیں۔ چوں کہ اس قیاس نے سائنس دانوں کو سوچنے پر مائل کیا کہ چھوٹے سے جوہر میں بھی ذیلی ذرات موجود ہوں گے۔

جوہر کے ذیلی ذرات

سائنس میں نئے حقائق یا سراغوں کی روشنی میں سائنس کے نظریات بدلتے ہیں۔ بعض مرتبہ ایک نئی اطلاع اور معلومات کے سبب پرانا نظریہ یا نمونہ ترک کردیا جاتا ہے۔ ڈالٹن نے کہا تھا کہ جوہر کو مزید تقسیم نہیں کیا جاسکتا، بعدازاں تجربات کے نتائج سے یہ پتہ چلا کہ جوہر بھی قابل تقسیم ہیں بلکہ یہ مزید ذیلی ذرات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ چوں کہ یہ ذرے جوہر سے بھی چھوٹے ہوتے ہیں اور اس کے اندر پائے جاتے ہیں اس لیے انھیں جوہر کے ذیلی ذرات (sub atomic particles) کا نام دیا گیا۔

چوں کہ پہلے اس بات کا قیاس کرلیا گیا تھا کہ جوہر تعدیلی ذرے ہیں، لہٰذا ان کے ذیلی ذرات بھی کم از کم دو طرح کے ہونے چاہئیں۔ ایک مثبت بار اور دوسرا منفی بار۔ حقیقت میں تین قسم کے ذیلی ذرات کی دریافت ہوئی۔

SCERT TELANGANA

آئیے دیکھتے ہیں کہ گزرتے ہوئے وقت کے ساتھ جوہر کے ذیلی ذرات کی دریافت سے جوہر کی ساخت کے متعلق ہمارے نظریات کیسے تبدیل ہوتے چلے گئے۔

الکٹران، پروٹان اور نیوٹران

فراڈے کے برق پاشیدگی کے تجربات سے متعلق آپ جان چکے ہیں۔ ان تجربات کے علاوہ انیسویں صدی کے اواخر میں گیسوں کی تحقیقات کے سلسلے میں دوسرے تجربات بھی کیے جارہے تھے۔ اخراجی نلی کے استعمال سے بہت کم دباؤ پر گیسوں سے برقی رو گزارتے ہوئے اس کے اثرات کا مطالعہ کیا جارہا تھا۔ بعض دوسرے سائنس دانوں نے خلائی نلیوں میں ایسے ہی تجربات انجام دیئے۔ 1897 عیسوی میں انگلستان کے ایک ماہر طبیعات جوزف جان تھامسن نے ان ہی تجربات کی بنیاد پر ثابت کیا کہ جوہر میں منفی ذرات موجود ہوتے ہیں۔

ابتدا میں تھامسن نے یہ قیاس کیا تھا کہ ایسے منفی ذرات ہر ایک عنصر کے لیے مختلف ہونے چاہئیں لیکن اس تحقیق کی تکمیل کے لیے مختلف مادوں پر کئے گئے تجربات کے باوجود اس نے یہ دریافت کیا کہ ایسے ذرات مماثل ہوتے ہیں۔ اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ایسے ہی ذرات تمام عناصر کے جوہروں میں موجود ہونے چاہئیں۔ ان منفی ذرات کی کمیت انتہائی کم ہوتی ہے۔ اب یہ ذرات **الکٹران** کہلاتے ہیں۔

الکٹران وہ ذیلی ذرات ہیں جو سب سے پہلے دریافت کیے گئے اور ان کا مطالعہ کیا گیا۔ ایک الکٹران کو ''e^-'' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ الکٹران کی کمیت نہ کے برابر متصور کی گئی اور اس کا برقی بار ایک اکائی منفی بار تصور کیا گیا۔

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے

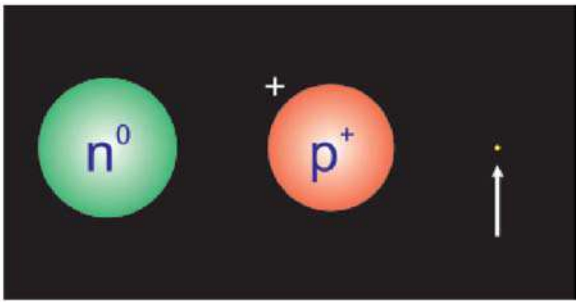
ایک جوہر برقی طور پر تعدیلی ذرہ ہوتا ہے لیکن اس میں موجود الکٹران منفی بار والے ذرات ہوتے ہیں۔ اگر ایک جوہر میں منفی بار والے ذرات ہی ہوتے تو یہ تعدیلی ذرہ نہ ہوتا۔ کس طرح جوہر کو تعدیلی مانا جاتا ہے؟

جوہر میں بعض ایسے مثبت بار والے ذرات بھی ہونے چاہئیں تاکہ یہ ذرہ تعدیلی ہوجائے۔ ممکنہ طور پر ایسا ذیلی ذرہ ایسے بار کا حامل ہو کہ الکٹران کی تعدیل ہوجائے۔ ایسے مثبت ذرے کو 1920 میں **پروٹان** کا نام دیا گیا جس کی کمیت الکٹران کی کمیت کی تقریباً 1836 گنا ہوتی ہے۔ اس ذرہ کو p^+ سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اس کا برقی بار ایک اکائی مثبت بار ہوتا ہے۔

1932 میں سائنس داں جیمس چیڈوک (James Chadwick) نے جوہر میں ایک اور ذیلی ذرے کی دریافت کی۔ جس کی کیت پروٹان کی کیت کے تقریباً مساوی ہوتی ہے اور اس پر کوئی برقی بار نہیں ہوتا۔ اس ذرے کو **نیوٹران** کا نام دیا گیا۔ عام طور پر نیوٹران کو n^0 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

اس تشریح سے ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ جوہر چھوٹے ذرات الکٹران، پروٹان اور نیوٹران پر مشتمل ہوتے ہیں۔ انھیں قابل پیمائش خصوصیات کی رقوم میں بیان کیا جاتا ہے جیسے کیت اور برقی بار۔ پروٹان اور الکٹران کے برقی بار مساوی لیکن مخالف ہوتے ہیں جب کہ نیوٹران کا کوئی بار ہی نہیں ہوتا۔ الکٹران کی کیت پروٹان کی کیت کے تقریباً $\frac{1}{1836}$ گنا ہوتی ہے۔

SCERT TELANGANA



شکل - 1 الکٹران، پروٹان اور نیوٹران

- اگر ایک جوہر ذیلی ذرات جیسے پروٹان، نیوٹران اور الکٹران پر مشتمل ہوتا ہو تو جوہر میں ان کی ترتیب کیسی ہونی چاہیے؟

آ یئے معلوم کرتے ہیں۔

جوہر کی ساخت

مشغلہ - 1

اپنے تصور کے مطابق جوہر کی ساخت اتاریئے

آپ الکٹران، پروٹان اور نیوٹران کے بارے میں جان چکے ہیں۔ فرض کیجیے کہ آپ جوہر میں ان تینوں ذیلی ذرات کو ترتیب دینا چاہتے ہیں تو یہ کام آپ کیسے انجام دیں گے؟

ان ذرات کی مختلف ترتیبیں ممکن ہیں۔ فرض کیجیے کہ ایک جوہر آپ کے کرے کے مانند ہے۔ آپ ان ذرات کو متبادل صفوں میں ترتیب دے سکتے ہیں؟

کیا آپ اس کی ساخت کا خاکہ بنا سکتے ہیں اور دکھا سکتے ہیں کہ یہ کیسا لگتا ہے؟

ذیلی ذرات کی ایک دوسری ترتیب پر غور کیجیے۔ ایک کرے کا تصور کیجیے جس کے اندر ان ذرات کو ترتیب دیا جانا چاہیے۔

- ایک کروی جوہر کے اندر آپ ان ذرات کو کتنے طریقوں سے ترتیب دے سکتے ہیں؟

اپنے دوستوں سے تبادلۂ خیال کرتے ہوئے جوہر کے اندر ذیلی ذروں کی ترتیب کے مختلف طریقے دکھانے کے لیے ایک ماڈل تیار کیجیے۔

جوہر کی ساخت کی تفہیم کے لیے سائنس دانوں نے مختلف جوہری نمونے پیش کیے ہیں۔

تھامسن کا جوہری نمونہ

یہ جوہری نمونہ 1898 میں جے جے تھامسن نے پیش کیا۔ اسے ''میووں کی پڈنگ'' plum pudding model کہتے ہیں جو کہ میووں سے تیار کیے جانے والے پڈنگ کے نمونے کے طور پر ہوتا ہے۔

اس نمونے کے مطابق

1. جوہر کو ایک ہموار مثبت برقی بار والا کرہ متصور کیا گیا ہے اور اس مثبت بار میں الکٹران دھنسے ہوئے ہوتے ہیں۔

جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

شکل (2(a

شکل (2(b

2. جوہر کی کل کمیت اس کی مکمل جسامت پر ہموار انداز میں منقسم ہو جاتی ہے۔
3. مثبت اور منفی ذرات ایک دوسرے کے مساوی ہوتے ہیں جس سے جوہر ایک تعدیلی ذرہ ہو جاتا ہے۔

تھامسن کے جوہری نمونے کو ایک اور مشہور مثال تربوز کی مثال کے طور پر پیش کیا جاتا ہے۔ (شکل۔ (2(b) مثبت ذرات تربوز میں اس کے سرخ مغز جیسے پوری جسامت میں پھیلے ہوتے ہیں جب کہ سیاہ بیج

SCERT TELANGANA

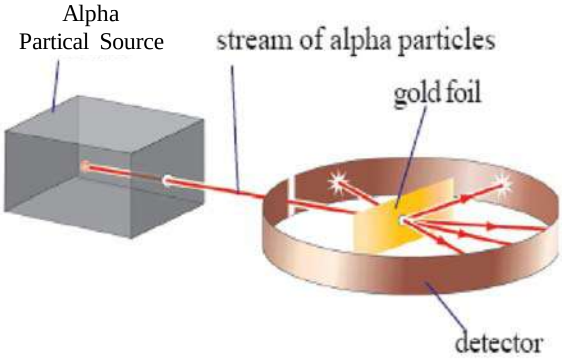
سارے مغز میں الکٹران کی حیثیت رکھتے ہیں۔ کچھ ہی عرصے بعد تھامسن کے جوہری نمونے پر اسی کے شاگرد نے نظر ثانی کی۔ بتایئے کہ اس نظر ثانی کی وجہ کیا تھی؟ وجہ یہ تھی کہ روتھرفورڈ (تھامسن کا شاگرد) نے جوہری نمونے کے سلسلے میں جو تجربات کیے تھے، اس کے مختلف نتائج برآمد ہوئے۔ جو تھامسن کے نتائج کی تصدیق نہیں کرتے تھے۔

؟ کیا آپ جانتے ہیں؟

تھامسن کو طبیعات میں اپنی تحقیقات کے سلسلے میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔ یہ اعزاز اس کے 7 ماتحتین اور فرزند جارج کو بھی حاصل ہوا۔ ارنیسٹ روتھرفورڈ بھی تھامسن کا ایک شاگرد تھا۔

روتھرفورڈ کا الفا ذرات کے انحراف کا تجربہ

نام ور سائنس داں ارنیسٹ روتھرفورڈ نیوزی لینڈ میں پیدا ہوا تھا۔ 1909 عیسوی میں اس نے طلائی اوراق کا استعمال کرتے ہوئے الفا ذرات کے تجربات کیے۔ الفا ذرات دو پروٹان اور دو نیوٹران پر مشتمل ہوتا ہے۔ چوں کہ ان میں کوئی الکٹران نہیں ہوتے، ان کا برقی بار دو مثبت اکائیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ آیئے روتھرفورڈ کے تجربے کی ترتیب پر غور کرتے ہیں۔



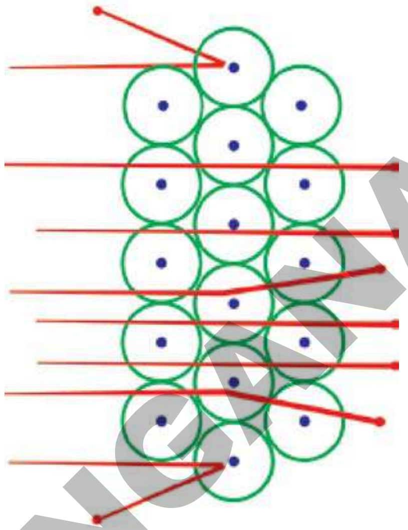
شکل - 3

روتھرفورڈ کے تجربے میں تیز رفتار الفا ذرات کا منبع ہوتا ہے۔ یہ ذرات غیر معمولی توانائی رکھتے ہیں۔ الفا ذرات کی شعاع کو طلائی ورق سے ٹکرایا جاتا ہے۔ (اسے الفا ذرات کا bombardment کہتے ہیں) الفا ذرات کو خارج کرنے کا منبع اور طلائی ورق ایک ڈیٹکٹر میں اس طرح رکھا جاتا ہے کہ ڈیٹکٹر سے جب بھی الفا ذرات ٹکراتے ہیں ایک روشنی کی چمک ظاہر ہوتی ہے۔ یہ تمام آلات خلائی چیمبر میں ترتیب دیئے جاتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ طلائی ورق جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے اور اتنا پتلا ہوتا ہے کہ جب اس پر الفا ذرات پڑتے ہیں تو یہ ذرات اکہرے جوہروں سے ہی گزرتے ہیں۔ تھامسن کے جوہری نمونے کو یاد کیجیے۔ جب کوئی الفا ذرہ سونے کے ورق سے ٹکراتا ہے تو روتھرفورڈ کا یہ قیاس تھا کہ جوہر کی پوری جسامت میں مثبت پروٹانوں کے ہموار طور پر منقسم رہنے کے سبب الفا ذرہ بہت کم زاویے پر منحرف ہو جائے گا۔ اس نے یہ توقع نہیں کی تھی کہ الفا ذرے بھاری تعداد میں منحرف ہوں گے۔

SCERT TELANGANA

روتھرفورڈ کے مشاہدات



شکل - 4

الفاذرات کا انحراف

تجربات کے نتائج سے پتہ چلا کہ بیشتر الفا ذرات جوہر سے خط مستقیم میں گزرتے ہیں اور منحرف نہیں ہوتے ہیں۔ان میں سے بعض بہت بڑے زاویے پر انحراف کرتے ہیں جب کہ محض چند ایک ذرات (10^8 میں سے ایک) ٹکرا کر اپنے ہی راستہ پر واپس لوٹتے ہیں۔جیسا کہ شکل 4 میں دکھایا گیا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

روتھرفورڈ کے مشہور تجربے میں ہر 20,000 الفا ذروں میں سے اوسطاً ایک ذرہ ہی اپنے راستے پر واپس لوٹتا ہے۔

آیئے روتھرفورڈ کے تجربے کے نتائج پر غور کرتے ہیں۔

فرض کیجیے کہ آپ ایک چھوٹا سا پتھر افقی سمت میں ایک دیوار پر مارتے ہیں۔ظاہر ہے یہ دیوار کے آر پار نہیں ہوگا،لیکن آپ ایسے کوئی پتھر کو چوڑے فاصلے رکھنے والی کسی جالی پر پھینکیں گے تو بہت سارے پتھر اس میں سے گزر جائیں گے۔

تھامسن کے جوہری نمونے میں یہ قیاس کیا گیا تھا کہ مثبت برقی بار پورے جوہر میں ہموار طور پر منقسم پایا جاتا ہے اور الفا ذرات کے تجربے کے دوران یہ توقع کی گئی تھی کہ ان ذروں کے مثبت ہونے کی وجہ سے تمام ہی ذرے اپنے راستے سے انحراف کریں گے۔چوں کہ الفا ذرات بہت بڑے ہوتے ہیں تو سمجھا جا رہا تھا کہ چھوٹے زاویوں پر ان ذرات کا انحراف ہوگا لیکن روتھرفورڈ نے مشاہدہ کیا کہ طلائی ورق میں سے زیادہ تر الفا ذرات ایسے ہی گزر جاتے ہیں جیسے پتھر چوڑے فاصلے رکھنے والی کسی جالی میں سے گزر جاتے ہیں جسا کہ اوپر سمجھایا گیا ہے۔روتھرفورڈ کے ان غیر متوقع نتائج نے اسے جوہری ساخت کو از سر نو پیش کرنے پر مجبور کر دیا۔

روتھرفورڈ نے اپنے تجربے کی بنیاد پر ذیل کے نتائج اخذ کیے۔

(I) جوہر کے اندر فضا زیادہ تر خالی ہوتی ہے۔یہ اس لیے کہ زیادہ تر الفا ذرات بغیر کسی انحراف کے طلائی ورق سے گزر جاتے ہیں۔ شکل۔4 دیکھیے۔

(II) الفا ذرات کی بہت معمولی تعداد اپنے راستے پر واپس لوٹ جاتی ہے،جس سے یہ کہا جائے گا کہ ایک بڑے مثبت بار (کمیت) سے ان کا ٹکراؤ ہوا۔اس وجہ سے یہ مثبت ذرات اپنے راستے پر واپس ہوگئے۔چوں کہ ان کے درمیان قوت دفع واقع ہوئی اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاتا ہے کہ جوہر کے تمام مثبت ذرات اس کے مرکز میں چھوٹی سی جگہ میں موجود ہوتے ہیں۔

اس تجربے کی اساس پر روتھرفورڈ نے جوہر کا ایک نیوکلیائی نمونہ پیش کیا جس کے نکات یہ ہیں۔

(i) جوہر کا پورا مثبت مادہ مرکز کی ایک چھوٹی سی جگہ میں مجتمع ہوتا ہے۔اسے مرکزہ یا *nucleus* کہتے ہیں۔الکٹران مرکزے کا حصہ نہیں ہوتے۔

SCERT TELANGANA

(ii) اس نے یہ بھی پیش کیا کہ منفی بار کے حامل الکٹران مرکزے کے اطراف متعینہ راستے (orbit) پر گردش کرتے ہیں۔ روتھرفورڈ کے نمونۂ جوہر کو بعض دفعہ شمسی نظام میں سیارہ کی حرکت سے تعبیر کیا جاتا ہے، کیوں کہ مرکز کے اطراف الکٹران کی گردش سورج کے اطراف سیاروں کی گردش جیسی ہوتی ہے۔ اس کو "سیارچی نمونہ" بھی کہتے ہیں۔

(iii) جوہر کی جسامت کے مقابلے میں مرکزے کی جسامت بہت چھوٹی ہوتی ہے۔

روتھرفورڈ کے جوہری نمونے کا خاکہ بنائیے۔

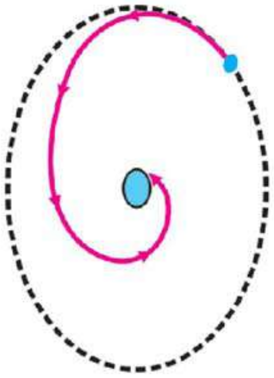
سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے۔

روتھرفورڈ اور تھامسن کے جوہر کے نمونوں کا ذیل کے نکات کی بنیاد پر تقابل کیجیے۔

- مثبت بار کہاں ہوتا ہے؟
- الکٹران کہاں پائے جاتے ہیں؟
- کیا یہ جوہر میں ساکن ہوتے ہیں؟ یا متحرک؟

روتھرفورڈ کے جوہری نمونے کے نقائص

- کیا آپ کو روتھرفورڈ کے جوہری نمونے میں کوئی خامی نظر آتی ہے؟



شکل - 5

ہائیڈروجن کے جوہر جیسے کسی جوہر پر غور کیجیے۔ جس میں ایک الکٹران اور ایک پروٹان ہوتا ہے۔ الکٹران مرکزے میں پائے جانے والے پروٹان کی جانب کشش کرتا ہے۔حتیٰ کہ دائروی راستے میں مرکزے کے اطراف حرکت کے باوجود یہ ضروری ہے کہ الکٹران اپنی توانائی مستقل طور پر کھوتا رہے۔

ایسے کسی ذرے کے لیے ضروری ہے کہ اس کی توانائی مسلسل گھٹتی چلی جائے۔ لہٰذا مرکزے کے اطراف گھومنے والا الکٹران مسلسل توانائی کھودے گا اور مثبت بار کے حامل مرکزے میں کشش کی وجہ سے جا گرے گا۔ اسے شکل۔5 میں واضح کیا گیا ہے۔ اگر مندرجہ بالا نکات صادق ہوتے ہیں تب جوہر ناقیام پذیر ہوگا اور مادہ اپنی حالت میں موجود نہیں ہوگا۔ لیکن ہم جانتے ہیں کہ جوہر قیام پذیر ہے۔

سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ ان حالات میں جوہر قیام پذیر کیوں کر ہیں۔؟

- کیا آپ کسی جوہر میں ذیلی ذرات کی کوئی ایسی ترتیب پیش کر سکتے ہیں جو کسی گردش کرنے والے الکٹران کو مرکزے میں جا گرنے سے روک سکے؟

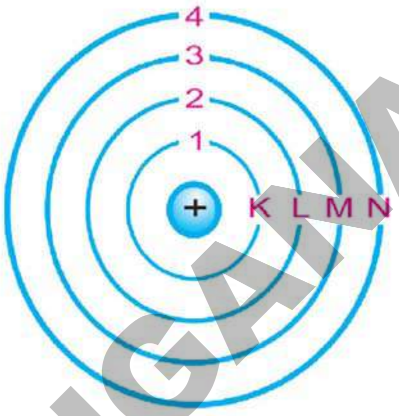
1913 میں ڈنمارک کے ایک سائنس داں نیل بوھر نے ایک ایسا نمونۂ جوہر پیش کیا جس میں روتھرفورڈ کے نمونۂ جوہر کی خامیاں دور کردی گئیں۔

بوھر کا نمونۂ جوہر

روتھرفورڈ کے نمونۂ جوہر کی خامیوں کو دور کرنے کے لیے 1913 میں نیل بوھر نے وہ قیاسات پیش کیے جس میں کہا گیا کہ الکٹران مرکزے کے اطراف ایک خاص توانائی کی سطح پر قائم رہتے ہیں۔ ان الکٹرانوں کو زیادہ توانائی کی سطح پر جست لگانے کے لیے توانائی حاصل کرنا پڑتا ہے یا اگر وہ کم توانائی کی سطح پر واپس آتے ہیں تو ان کی حاصل کردہ توانائی خارج ہوجائے گی۔

SCERT TELANGANA

کتابوں کے شیلف میں ترتیب دی ہوئی کتابوں پر غور کیجیے۔ان کتابوں کو اوپری شیلف یا نچلی شیلف میں تو رکھا جاسکتا ہے لیکن ان کے درمیان رکھنا ممکن نہیں ہے۔



شکل - 6 جوہر میں توانائی کی سطح

جوہر میں الکٹران کے راستے کو متعین کرتے ہوئے نیل بوھر نے اپنے نمونہ جوہر کے بعض مفروضات پیش کیے جو ذیل میں دیئے گئے ہیں:

1۔ جوہر کے اندر الکٹران خصوصی اور منفرد مدار میں ہی حرکت کریں گے۔ان مداروں کو خول یا shell کہا جاتا ہے،ان کی توانائی متعین ہوتی ہے۔ان مداروں کو مقیم مدار کہا جاتا ہے۔

2۔ ایسے مقیم مداروں میں حرکت کرتے ہوئے الکٹران توانائی خارج نہیں کریں گے، اور یہی وجہ ہے کہ الکٹران مرکزے میں نہیں گریں گے۔

3۔ ان خولوں یا shells کو K, L, M, N, ... یا اعداد n=1,2,3,4............. سے ظاہر کیا جائیگا جیسا کہ شکل۔6 میں دکھایا گیا ہے۔

• کیا آپ سمجھتے ہیں کہ بوھر کا جوہری نمونہ ہی قطعی جوہری نمونہ ہے؟

نیلس بوھر نے ہائیڈروجن کے جوہر اور ایک الکٹران رکھنے والے جوہروں سے طیف کے اخراج پر اپنے جوہری نمونے کی کامیاب تشریح کی۔لیکن ایک سے زائد الکٹران رکھنے والے جوہروں کے طیف کی تشریح نہ کرسکا۔

آپ نے دیکھا ہوگا کہ ہم نے اب تک جوہر کے جتنے بھی نمونوں کا مطالعہ کیا ہے،ان میں سے کوئی بھی نمونہ نیوٹران سے متعلق کوئی قیاس پیش نہیں کرتا۔یہ اس لیے ہے کہ نیوٹران کی دریافت 1932 میں ہوئی۔ بوھر اور رتھر فورڈ کے زمانے میں نیوٹران دریافت نہیں ہوئے تھے۔دو دہے بعد نیوٹران کی دریافت ہوسکی۔سوائے ہائیڈروجن کے جوہر کے باقی تمام عناصر کے جوہروں میں مرکزے میں نیوٹران پائے جاتے ہیں۔

جوہر کا نمونہ جس کو ہم آج کے دور میں جانتے ہیں یہ کئی سائنس دانوں کی ملی جلی کاوشوں کا نتیجہ ہے۔آیئے بازو صفحہ پر دیے گئے چارٹ کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

ہم نے دیکھا ہے کہ نیوٹران اور پروٹان کی کمیت تقریباً مساوی اور الکٹران کی کمیت سے 1836 گنا زیادہ ہے۔لہٰذا جوہر کی تمام کمیت عملاً اس کے پروٹان اور نیوٹران ہی کی وجہ سے ہوتی ہے۔بعد ازاں یہ دریافت کیا گیا کہ جوہر کی زیادہ تر کمیت اس کے مرکزے ہی میں پائی جاتی ہے اور اس کی یہ وجہ ہے مرکز میں نیوٹران بھی موجود ہوتے ہیں۔

مختلف خول میں الکٹران کی تقسیم

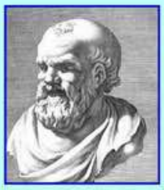
جوہری نمونوں کے مطابق، الکٹران کسی جوہر میں مرکزے کے اطراف متعینہ راستے میں حرکت کرتے ہیں۔ ان راستوں کو جنھیں خول (shell) کہا جاتا ہے مختلف خول کی توانائی بھی مختلف ہوتی ہے۔ہر ایک خول کو n سے ظاہر کیا جاتا ہے جسے shell number یا توانائی کی سطح کا نمائندہ کہتے ہیں۔

مرکزے سے قریب ترین خول (سب سے کم توانائی کا خول) K-shell (n=1) کہا جاتا ہے۔اس سے آگے کا خول (جس کی توانائی K-shell سے زیادہ ہوتی ہے، L-shell وغیرہ۔(n=2)

SCERT TELANGANA

History of Atom جوهر کی تاریخ

442 B.C.



Democritus
ڈیموکریٹس

مادہ نا قابل تقسیم ذروں سے مل کر بنتا ہے۔

Matter is composed with indivisible particals

1803 A.D.

John Dalton
جان ڈالٹن

پہلا جوہری نظریہ
First Atomic Theory

1886 A.D.

Gold stain
گولڈاسٹائین

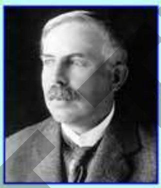
مثبت شعاعوں کی دریافت
Discovery of Cannel Rays

1898 A.D.

J.J.Thomson
جے جے تھامسن

منفی شعاعوں کے تجربات میں الکٹران کی دریافت
Discovery of electron in cathode rays experiment

1909 A.D.



Earnest Rutherford
ارنیسٹ روتھرفورڈ

مرکزے کی دریافت
Discovery of Nucleus

1913 A.D.

Neils Bohr
نیلس بوھر

مقیم مداروں میں الکٹران - توانائی کی سطحوں کا تعارف
Electrons in Stationary orbitals – Introduction of energy levels

1913 A.D.

Henry Mosley
ہینری موسلے

جوہری عدد
Atomic Number

1931 A.D.

James Chadwick
جیمس چیڈوک

نیوٹران کی دریافت
Discovery of Neutron

SCERT TELANGANA

- کسی جوہر کے خول میں کتنے الکٹران کی گنجائش ہوتی ہے؟
- کیا کسی خول (shell) میں ایک ہی الکٹران ہوسکتا ہے؟
- کسی خول میں الکٹرانوں کی تعداد کا تعین کس طرح کیا جائے؟ اس کا کوئی مخصوص طریقہ ہے؟

جوہروں کے مختلف نمونوں کی ساخت کی تشریح کے بعد سائنس دانوں نے توانائی کے مختلف مداروں یا خول (shell) میں الکٹرانوں کی ترتیب پر زور دیا۔ بوھر اور بیوری نے اس سلسلے میں (الکٹران کی تقسیم سے متعلق) ذیل کے نکات پیش کیے۔

قاعدہ-1 : کسی خول میں الکٹرانوں کی اعظم ترین تعداد کے لیے ضابطہ $2n^2$ ہوگا جہاں n خول کا عدد یا توانائی کی سطح کا نمائندہ کہلاتا ہے۔ اس کی قیمتیں n=1,2,3,4,..... ہوں گی۔ کسی جوہر کے خول میں زیادہ سے زیادہ الکٹرانوں کی تعداد جدول۔1 میں دکھائی گئی ہے۔

جدول - 1

خول کا عدد (n)		خول میں زیادہ سے زیادہ الکٹران کی گنجائش
1	K۔خول	$2 = 2(1)^2$
2	L۔خول	$8 = 2(2)^2$
3	M۔خول	$18 = 2(3)^2$
4	N۔خول	$32 = 2(4)^2$

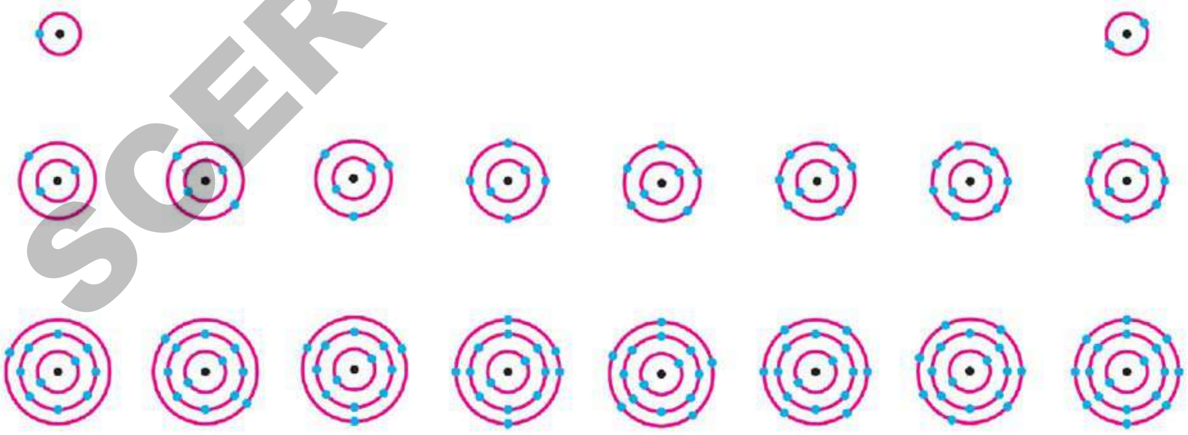
قاعدہ- 2 : توانائی کی ہر سطح یا خول کو ذیلی خولوں میں مزید تقسیم کیا گیا ہے۔اس سے متعلق آپ اگلی جماعتوں میں سیکھیں گے۔

قاعدہ- 3 : اندرونی سطح کے خولوں میں الکٹرانوں کے پر ہونے کے بعد ہی بیرونی خولوں میں الکٹرانوں کے لیے جگہ فراہم کی جاسکتی ہے یعنی خولوں کو ترتیب وار پر کیا جائے گا۔مثال کے طور پر آکسیجن کا جوہر لیں گے۔ آکسیجن کا جوہری عدد 8 ہے۔ چوں کہ الکٹرانوں کی تعداد پروٹانوں کی تعداد کے مساوی ہوتی ہے،اس لیے اس میں الکٹران بھی 8 ہی ہوں گے۔

مرحلہ 1: K خول میں زیادہ سے زیادہ 2 الکٹران کی گنجائش ہوتی ہے لہٰذا پہلے دو الکٹران n=1 کے مدار کو پر کریں گے۔

مرحلہ 2: باقی 6 الکٹران اگلی توانائی کے خول n=2 یا L-shell میں جگہ پائیں گے۔

مرحلہ 3: لہٰذا آکسیجن کے جوہر کی الکٹرانی تشکیل 2,6 ہوگی۔ پہلے 18 عناصر کے لیے الکٹرانوں کی ترتیب (الکٹرانی تشکیل) شکل۔7 میں بتائی گئی ہے۔

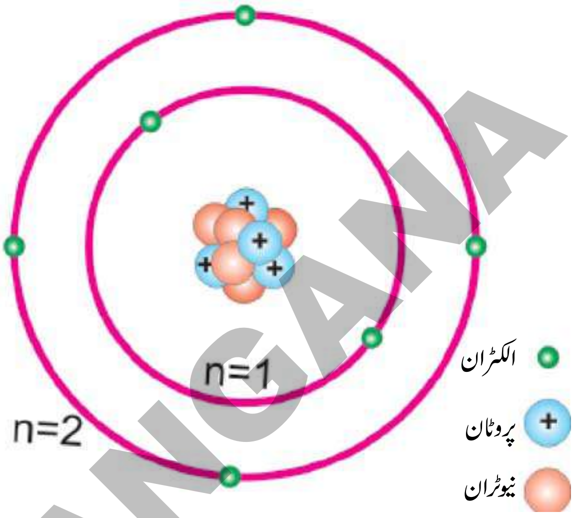


شکل - 7 پہلے 18 عناصر کے لیے الکٹرانوں کی ترتیب

SCERT TELANGANA

گرفت (Valency)

ہم سیکھ چکے ہیں کہ مختلف خولوں میں الکٹرانوں کو کس طرح ترتیب دیا جاتا ہے۔



شکل - 8

آ یئے کاربن کے جوہر پر غور کرتے ہیں۔ کاربن کے جوہر کا جوہری عدد 6 ہے یعنی اس میں 6 الکٹران ہوں گے جو مرکزے کے اطراف گردش کرتے ہیں۔اسے شکل۔8 میں ظاہر کیا گیا ہے۔

بوھر۔بیوری قاعدے کے مطابق اندرونِ ترین خول (n=1) میں 2 الکٹرانوں کے لیے جگہ ہوگی یعنی کاربن میں 6 الکٹرانوں کے من جملہ 2 الکٹران پہلے ہی خول (n=1) میں جگہ پا چکے ہیں۔ باقی 4 الکٹرانوں کو باہری خول (n=2) میں جگہ ملے گی۔ بیرونِ ترین خول میں پائے جانے والے الکٹران گرفتی الکٹران کہلاتے ہیں۔لہٰذا کسی جوہر کے بیرون ترین خول میں پائی جانے والی الکٹرانوں کی تعداد کو گرفت کہا جاتا ہے۔

کسی جوہر کی گرفت اس عنصر کے دوسرے عنصر سے تعامل کرنے کی صلاحیت کا اظہار کرتی ہے۔اوپر کی مثال میں کاربن کی گرفت 4 ہے۔

آ یئے دیگر مثالوں جیسے ہائیڈروجن، لیتھیم ،سوڈیم کے جوہروں کی مثالوں پر غور کرتے ہیں۔ان عناصر میں بیرونِ ترین خول میں ایک ہی الکٹران پایا جاتا ہے۔لہٰذا ہائیڈروجن ، لیتھیم اور سوڈیم کی گرفت 1 ہوگی۔کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ میگنیشیم اور المونیم کی گرفت کیا ہونی چاہیے؟ یہ بالترتیب 2 اور 3 ہوگی چوں کہ میگنیشیم کے جوہر میں دو الکٹران بیرون ترین خول میں جب کہ المونیم کے بیرونِ ترین خول میں تین الکٹران ہوں گے۔

کسی جوہر کے بیرونی خول میں الکٹرانوں کی تعداد اگر ان کی گنجائش کے مطابق ہوجائے تو گرفت دوسرے طریقے سے معلوم کی جائے گی۔

مثال کے طور پر فلورین کے جوہر میں اس کے بیرون ترین خول کے اندر 7 الکٹران پائے جاتے ہیں اور اس کی گرفت 7 ہے۔ایسی صورت میں فلورین کو اپنے بیرون ترین خول میں 8 الکٹرانوں کی تعداد پوری کرنے کے لیے 7 الکٹرانوں کو چھوڑنے کی بجائے 1 الکٹران حاصل کرنے کی ضرورت ہے۔اس طرح اس کی گرفت 8 میں سے 7 الکٹرانوں کو تفریق کرتے ہوئے حاصل کی جائے گی اور یہ گرفت 1 ہوگی۔ایسے ہی ہم آکسیجن کی گرفت معلوم کرسکتے ہیں۔

- اوپر کے طریقے پر غور کرتے ہوئے کیا آپ آکسیجن کی گرفت محسوب کرسکتے ہیں؟

سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے۔

فاسفورس اور سلفر میں ہمہ گرفتوں کا رجحان ہوتا ہے۔ جدول۔2 ملاحظہ کیجیے اور بتایئے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اس موضوع پر اپنے دوستوں اور اساتذہ سے تبادلۂ خیال کیجیے کہ کیوں چند عناصر میں ہمہ گرفتی صلاحیت ہوتی ہے؟

SCERT TELANGANA

ذیل کے جدول کا مشاہدہ کیجیے۔ پہلے 18 عناصر کی گرفت جدول کے آخری کالم میں درج کی گئی ہے۔

جدول - 2

عنصر کا نام	علامت	جوہری عدد	پروٹان کی تعداد	نیوٹران کی تعداد	الکٹران کی تعداد	الکٹران کی تقسیم K	L	M	N	گرفت
ہائیڈروجن	H	1	1	-	1	1	-	-	-	1
ہیلیم	He	2	2	2	2	2	-	-	-	0
لیتھیم	Li	3	3	4	3	2	1	-	-	1
بیری لیم	Be	4	4	5	4	2	2	-	-	2
بوران	B	5	5	6	5	2	3	-	-	3
کاربن	C	6	6	6	6	2	4	-	-	4
نائیٹروجن	N	7	7	7	7	2	5	-	-	3
آکسیجن	O	8	8	8	8	2	6	-	-	2
فلورین	F	9	9	10	9	2	7	-	-	1
نیان	Ne	10	10	10	10	2	8	-	-	0
سوڈیم	Na	11	11	12	11	2	8	1	-	1
میگنیشیم	Mg	12	12	12	12	2	8	2	-	2
المونیم	Al	13	13	14	13	2	8	3	-	3
سلیکان	Si	14	14	14	14	2	8	4	-	4
فاسفورس*	P	15	15	16	15	2	8	5	-	5,3
سلفر*	S	16	16	16	16	2	8	6	-	2,6
کلورین	Cl	17	17	18	17	2	8	7	-	1
آرگان	Ar	18	18	22	18	2	8	8	-	0

*ہمہ گرفتی عناصر

گرفت کی کیا اہمیت ہے؟

جدول۔2 میں ہیلیم کے الکٹران کی تقسیم ملاحظہ کیجیے۔ آپ دیکھیں گے کہ ہیلیم کے بیرونِ ترین خول میں 2 الکٹران ہوں گے اور یہ خول مکمل پر ہوگا جب کہ نیان اور اور آرگان اپنے بیرون ترین خول میں 8 الکٹران رکھتے ہیں۔ یہ تمام ہی گیسیں قیام پذیر ہیں اور ان کے تعامل کرنے کا رجحان بہت کم ہوتا ہے۔ سائنس دانوں نے مختلف خولوں میں الکٹرانوں کی تقسیم کا مطالعہ کرتے ہوئے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ He، Ne اور Ar میں الکٹرانوں کی خاص ترتیب انھیں قیام پذیر غیر عامل بنا دیتی ہے۔ دیگر عناصر کے برخلاف یہ عناصر سے تعامل نہیں کرتے اور مرکبات نہیں بناتے۔ بہ الفاظِ دیگر ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ گیسیں کیمیائی طور پر غیر عامل ہوتی ہیں اور اسی لیے انھیں نوبل گیسیں یا کمیاب گیسیں کہتے ہیں۔

ان کمیاب گیسوں کے جوہروں کے بیرونِ ترین خول میں سوائے ہیلیم کے 8 الکٹران ہوتے ہیں۔ لہٰذا بیرونِ ترین خول میں 8 الکٹران رکھنے والے (ہشتے کے حامل) عناصر کیمیائی طور پر قیام پذیر ہوتے ہیں یا کہا جائے گا کہ وہ دوسروں کے ساتھ تعامل میں شامل نہیں ہوتے۔ ایک ایسا جوہر جس میں ایک ہی خول ہوتا ہے اور اس خول میں وہ ثانیہ یا 2 الکٹران رکھتا ہے وہ بھی زیادہ قیام پذیر ہوتا ہے۔

	K	L	M	N
ہیلیم He	2			
نیان Ne	2	8		
آرگان Ar	2	8	8	

SCERT TELANGANA

کسی جوہر کے بیرون ترین خول میں 8 الکٹرانوں کے حامل جوہر کو ہشتہ (octet) کہا جاتا ہے۔ کسی عنصر کے جوہر دوسرے جوہروں سے بیرونِ ترین خول میں ہشتے کی تشکیل کے لیے تعامل کرتے ہیں۔ اوپر کی تفصیل سے ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ جب کوئی عنصر مرکب بنانے کے لیے تعامل کرتا ہے تا کہ وہ قیام پذیر الکٹرانی تشکیل پا کر کمیاب گیس (Nobel Gas) کی طرح قیام پذیر ہوجائے۔

ایک جوہر دو طریقوں سے ہشتہ حاصل کرسکتا ہے۔ ایک یہ کہ الکٹرانوں کو منتقل کرتے ہوئے اور دوسرا یہ کہ الکٹرانوں کے باہم اشتراک سے۔ دونوں طریقوں ہی سے جوہروں کے درمیان بند تشکیل پاتے ہیں۔

آیئے اس سوال کا ہم ایک بار پھر جائزہ لیں کہ مختلف عناصر کے جوہر مختلف کیوں ہوتے ہیں اور یہ کہ آپ ایک عنصر کے جوہر کو دوسرے عنصر کے جوہر سے کس طرح امتیاز کرتے ہیں؟ ایک عنصر کو اس کے جوہروں کی مخصوص خصوصیات سے پہچانا جاسکتا ہے۔

جوہری عدد (atomic number)

ہم جانتے ہیں کہ کسی جوہر کا مرکزہ اس کے درمیان میں ہوتا ہے جس میں پروٹان اور نیوٹران ہوتے ہیں۔ ایک عنصر دوسرے عنصر سے جوہر کے مرکزہ میں پائے جانے والے پروٹان کی تعداد کی بناء پر مختلف ہوتا ہے۔ پروٹان کی اس تعداد کو جوہری عدد کہتے ہیں۔ اسے "Z" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

کسی جوہر کے مرکزہ میں پروٹان کی تعداد کو جوہری عدد کہتے ہیں

جوہر کا کمیتی عدد

- کیا ہم نیوٹران کی تعداد کو ایک جوہر کی خصوصیت مانیں گے؟

ایک جوہر کی کمیت جو کہ اس جوہر کی خصوصیت ہوتی ہے، اس بات پر منحصر ہے کہ اس کے مرکزے میں کتنے نیوٹران اور کتنے پروٹان پائے جاتے ہیں۔ مرکزے میں پروٹان کی تعداد کی علامت Z ہے (جوہری عدد) اور مرکزے میں نیوٹران کی تعداد N سے ظاہر کی جاتی ہے۔

مرکزے میں پروٹان اور نیوٹران کے حاصل جمع یعنی نیوکلیان مرکز بچے (nucleons) کی تعداد کو جوہری کمیتی عدد (atomic mass number) کہتے ہیں اور اس کی علامت A ہے۔

جوہر کا کمیتی عدد = جوہری عدد + نیوٹران کی تعداد

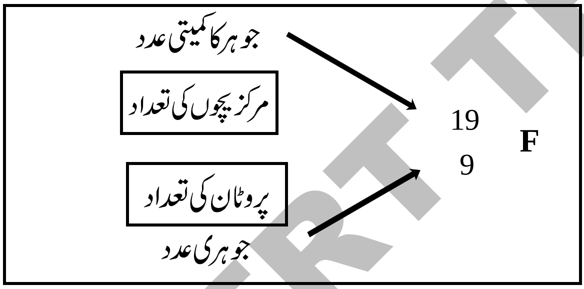
$$A = Z + N$$

- جوہر کا کمیتی عدد کسی ایک جوہر کی کمیت کو ظاہر کرنے والا قریب ترین عدد ہوتا ہے۔
- جوہر کا کمیتی عدد، پروٹان کی تعداد اور نیوٹران کی تعداد کا حاصل جمع ہوتا ہے۔

جوہروں کی علامتیں

جوہروں کی علامتوں کا معیاری اظہار اس کی کیمیائی علامت، جوہری وزن اور جوہری عدد کو ظاہر کرتا ہے۔ اس کی تفصیل ذیل میں دی گئی ہے۔

A اور Z کی قدریں ہمیشہ علامت کی بائیں جانب لکھی جاتی ہیں۔ A اوپری اور Z نچلے حصے پر ہوتا ہے۔ مثال کے طور فلورین کے لیے معیاری طریقہ ذیل میں درج کیا گیا ہے۔



اس کو F-9-19 پڑھیں

F عنصر فلورین کی علامت ہے۔ اس کا جوہری عدد بائیں جانب نیچے لکھا جاتا ہے۔ یہ اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ ایک جوہر میں 9 پروٹان ہوتے ہیں جب کہ کمیتی عدد بائیں جانب اوپر لکھا جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ فلورین میں پروٹان اور نیوٹران کی تعداد کا حاصل جمع ہے جنھیں مرکز بچے (nucleons) کہا جائے گا۔

لہٰذا فلورین میں نیوٹران کی تعداد $19 - 9 = 10$ ہوگی۔

$$(N = A - Z)$$

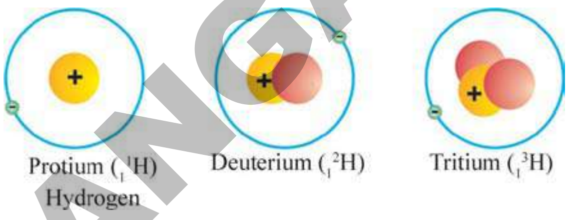
SCERT TELANGANA

ہمجا Isotopes

آپ کو یہ واضح ہو چکا ہوگا کہ ہر عنصر میں اس کا جوہری عدد یا پروٹان کی تعداد منفرد ہوتی ہے۔

آپ جوہر کے کمیتی عدد کے بارے میں کیا کہیں گے؟ کیا ہر عنصر کا کمیتی عدد بھی منفرد ہوتا ہے جو کہ دیگر عناصر کے کمیتی عدد سے مختلف ہوتا ہے؟

نہیں۔ کسی عنصر کے جوہر کا کمیتی عدد ایک منفرد عدد نہیں ہوتا اس لیے کہ ایسا دیکھا جاتا ہے کہ بعض صورتوں میں قدرت میں موجود ایک ہی عنصر کے جوہر کی قسم ایک سے زائد ہوتی ہے۔ آیئے ہائیڈروجن کے مختلف جوہروں کے لیے ذیل کی شکل کا مشاہدہ کرتے ہیں۔



شکل - 9

ہائیڈروجن کے ایک جوہر میں ایک مرکز بچہ اس کے مرکزے میں پایا جاتا ہے جب کہ ڈیوٹیریم کے ایک جوہر میں اس کے مرکزے کے اندر 2 مرکز بچے ہوتے ہیں اور ٹریٹیم میں 3۔ چوں کہ ہائیڈروجن، ڈیوٹیریم اور ٹریٹیم میں ان کے مرکزوں کے اندر ایک ہی پروٹان ہوتا ہے اس لیے ان کے جوہروں میں ایک ایک ہی الکٹران ہوگا۔ لیکن ہائیڈروجن کے جوہر میں پائے جانے والے نیوٹران کی تعداد تمام صورتوں میں ایک ہی نہیں ہے۔

ایک ہی عنصر کے مختلف جوہر جن میں پروٹان کی تعداد تو ایک ہی ہوتی ہے لیکن نیوٹران کی تعداد مختلف ہوتی ہے، ہم جا (Isotopes) کہلاتے ہیں۔ ڈیوٹیریم اور ٹریٹیم ہائیڈروجن کے ہمجا ہیں۔ ہمجا کی کیمیائی خصوصیات ایک ہی ہوتی ہیں لیکن ان کی طبعی خصوصیات مختلف ہوتی ہے۔

مثلاً: کاربن کے قیام پذیر ہمجاؤں کی تعداد 3 ہے۔ ہمجا کو اس کے عنصر کے نام کے بعد جوہر کے کمیتی عدد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ذیل کے طریقہ کار کا مشاہدہ کیجیے۔

کاربن - 14 اور کاربن۔13 کاربن۔ 12

$^{14}_{6}C$ $^{13}_{6}C$ $^{12}_{6}C$

کیا آپ جانتے ہیں؟

ایسے دو عناصر ہیں جو سب سے زیادہ ہمجاؤں کی تعداد رکھتے ہیں۔ یہ دونوں زینان اور سیسیم ہیں جن کے اب تک معلوم ہمجا 36 ہیں۔

عنصر کے ہمجا کی مدد سے جوہری کمیت معلوم کرنا

قدرت میں زیادہ تر عناصر دو یا دو سے زائد ہمجاؤں کے آمیزے کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ ہر ایک ہمجا قدرت میں ایک خاص فی صد میں پایا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر کلورین کے ہمجا پر غور کیجیے۔ یہ قدرت میں دو ہمجاؤں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ ایک کا جوہری کمیتی عدد 35 اور دوسرے کا 37 ہے۔ 35 جوہری کمیتی عدد رکھنے والا ہمجا قدرت میں 75 فی صد پایا جاتا ہے جب کہ وہ ہمجا جس کی جوہری کمیتی عدد 37 ہے، 25 فیصد پایا جاتا ہے۔

کسی عنصر کی جوہری کمیت اسی عنصر کے قدرت میں پائے جانے والے تمام جوہروں کے اوسط کو کیمیائی وزن کے طور پر لیا جاتا ہے۔ کلورین کے جوہر کا اوسط جوہری کمیتی عدد مذکورہ قدروں کے مطابق ذیل میں دیا گیا ہے۔

$$\left(35 \times \frac{75}{100} + 37 \times \frac{25}{100}\right)$$

$$= \left(\frac{105}{4} + \frac{37}{4}\right) = \frac{142}{4} = 35.5u$$

SCERT TELANGANA

ہم جا کے استعمالات

بعض ہمجا کو کیمیائی تعاملات کی پیچیدگیوں اور شعبہ طب میں استعمال کیا جاتا ہے۔ کیمیائی تعاملات کے وقوع پذیر ہونے میں ہر مرحلے کی جانچ کے لیے بھی تجرباتی لیاب میں ان کا استعمال عام طور پر ہوتا ہے۔

(i) یورانیم کا ہمجا نیوکلیر ریکٹر میں بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) آیوڈین کے ہمجا کو غوتر goitre (تھائیرائیڈ) کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) کوبالٹ کے ہمجا کو کینسر کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔

اہم نکات

جوہر ، جوہر کے ذیلی ذرات ، الکٹران ، پروٹان ، نیوٹران ، مرکزہ،

سالمی کمیت ، جوہری عدد (Z) ، گرفت ، ہمجا، جوہری کمیتی عدد (A)، یکجائی کمیت

ہم نے کیا سیکھا

- جوہر کسی عنصر کا وہ سب سے چھوٹا ذرہ ہوتا ہے جس میں عنصر کی تمام خصوصیت موجود ہوتی ہے۔
- جان ڈالٹن کا جوہری نظریہ ' جوہر، جوہر کے رقوم میں عناصر کی وضاحت کرتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق جوہر ایک چھوٹا ناقابل تقسیم ذرہ ہے جس سے تمام مادہ بنتا ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ ایک ہی عنصر کے تمام جوہر کمیت اور جسامت میں یکساں ہوتے ہیں لیکن مختلف عناصر کے جوہر مختلف ہوتے ہیں۔
- کسی جوہر کے تین ذیلی ذرات (i) الکٹران (ii) پروٹان (iii) نیوٹران ہیں۔
- ایک الکٹران جوہر کا منفی بار رکھنے والا ذرہ ہے۔ پروٹان مثبت بار رکھنے والا ذرہ ہے جو جوہر میں مرکزے کا حصہ ہوتا ہے۔
- نیوٹران ایک تعدیلی ذرہ ہے جو جوہر کے مرکزے کا حصہ ہوتا ہے۔
- الکٹران اور نیوٹران کی دریافت بالترتیب جے جے تھامسن اور چیڈوک نے کی۔
- تھامسن کی تحقیقات کے مطابق جوہر میں پائے جانے والے منفی بار والے ذرات ہوتے ہیں جنھیں اب الکٹران کہا جا رہا ہے۔ اس نے جوہر کا ایک نمونہ تیار کیا جس کے مطابق کسی جوہر میں ہموار مثبت ذرات کے اندر منفی ذرات دھنسے ہوئے ہوتے ہیں۔ (جیسے تربوز میں بیج)
- روتھر فورڈ کے الفا ذرات کے تجربے نے جوہر میں مرکزے کی دریافت کی وجہ بنی۔
- ارنسٹ روتھرفورڈ نے جوہر کا نمونے پیش کرتے ہوئے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ جوہر کے اندر زیادہ تر جگہ خالی ہوتی ہے جب کہ مرکز میں ایک چھوٹے اور کثیف حصے میں مثبت بار رکھنے والے ذرات ہوتے ہیں۔ اس نے دیگر سائنس دانوں کی تحقیقات کا تقابلی جائزہ لیا۔ بالآخر یہ تحقیقات مرکزے میں پروٹان اور نیوٹران کی دریافت کا پیش خیمہ بنیں۔

SCERT TELANGANA

- نیل بوھر نے روتھرفورڈ کے نمونہ ٔ جوہر میں ردوبدل کرتے ہوئے ثابت کیا کہ الکٹران توانائی کی خاص سطح پر مرکزے کے اطراف قیام پذیر حالت میں پائے جاتے ہیں۔
- کسی عنصر کا جوہری عدد اس جوہر کے مرکزے کے اندر پروٹان کی تعداد کے مساوی ہوتا ہے۔
- جوہر کا کمیتی عدد مرکزے میں پائے جانے والے مرکز یچوں کی تعداد کے مساوی ہوتا ہے۔
- گرفت کسی جوہر کے تعامل کرنے کے میلان کو ظاہر کرتی ہے۔
- ایسا جوہر جس کے بیرون ترین خول میں 8 الکٹران (ہشتہ) ہوتو کیمیائی طور پر قیام پذیر ہوتا ہے اور یہ دوسروں سے تعامل نہیں کرتے۔
- ہمجا وہ جوہر ہیں جن میں پروٹان کی تعداد تو مساوی ہوتی ہے لیکن نیوٹران کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔

آیئے اپنے اکتساب کو فروغ دیں

تصورات پر ردعمل

1۔ جوہر کے تین ذیلی ذرات کیا ہیں؟ (AS1)

2۔ طلائی ورق کے اپنے تجربے میں روتھرفورڈ نے کونسے تین بڑے اہم مشاہدے کیے؟ (AS1)

3۔ بوھر کے نمونہ ٔ جوہر کے مفروضات کیا ہیں؟ (AS1)

4۔ حسب ذیل کی گرفت بیان کیجیے۔ میگنیشیم اور سوڈیم (AS1)

تصورات کا اطلاق

1۔ الکٹران، پروٹان اور نیوٹران کے خصوصیات کا تقابل کیجیے؟ (AS1)

2۔ جے جے تھامسن کے جوہری نمونے کی خامیاں کیا ہیں؟ (AS1)

3۔ نائٹروجن اور بوران کی مثالیں دیتے ہوئے گرفت بیان کیجیے۔ (AS1)

4۔ ایک ہی عنصر کے ہمجا کے درمیان اصل فرق کیا ہوتا ہے؟ (AS1)

5۔ ذیل کے جدول کو مکمل کیجیے۔ (AS4)

نام	علامت	جوہری عدد Z	جوہری کمیت A	نیوٹران کی تعداد	الکٹران کی تعداد
آکسیجن	$^{16}O_8$	8	16	8	8
		7		7	
	$^{34}S_{16}$				
بیری لیم			9		
		12	24		
		12	25		

SCERT TELANGANA

غوروفکر پر مبنی اعلیٰ درجہ سوالات

1۔ Cl^- میں M،L،Kاور خول مکمل ہیں۔ وضاحت کیجیے کہ یہ بوہر۔ بیوری کے نظریہ پر منحصر ہے ؟(AS1)

2۔ مختلف جوہری نمونوں کو پیش کرنے میں سائنس دانوں کی کوششوں پر روشنی ڈالیے؟(AS6)

کثیرانتخابی سوالات

1۔ الکٹران کا موجد ہے ( )

a) تھامسن b) چاڈوک c) گولڈاسٹین d) اسٹونی

2۔ پروٹان کا موجد ہے ( )

a) تھامسن b) چاڈوک c) گولڈاسٹین d) اسٹونی

3۔ نیوٹران کا موجد ہے ( )

a) تھامسن b) چاڈوک c) گولڈاسٹین d) اسٹونی

4۔ الفا ذرات مندرجہ ذیل بنیادی ذرات سے بنتے ہیں ( )

a) 2۔ پروٹان،2۔ نیوٹران b) 2۔ پروٹان،2۔الکٹران c) 2۔ نیوٹران،2۔ پازیٹران d) 2۔ پروٹان۔2۔ نیوٹران

5۔ کونسا جوہری نمونہ سیاری نمونہ کہلاتا ہے ( )

a) تھامسن کا نظریہ b) بوہر کا نظریہ c) روتھر فورڈ کا نظریہ d) جدید جوہری نظریہ

6۔ المونیم کی گرفت ہے ( )

a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

7۔ ایسی گیس جس کا ہشتہ مکمل نہ ہونے کے باوجود بھی وہ قیام پذیر ہے ( )

a) نیان b) آرگان c) ریڈان d) ہیلیم

8۔ جوہر میں موجود نیوٹران اور پروٹان کا مجموعہ کہلاتا ہے ( )

a) کمیتی عدد b) جوہری عدد c) گرفت d) روانی عدد

9۔ ڈیٹوریم(Deutorium)اور ٹرائیٹیم(Tritium)اس کے ہمجا ہیں ( )

a) نائٹروجن b) آکسیجن c) ہائیڈروجن d) ہیلیم

10۔ سوڈیم کی الکٹرانی تشکیل ہے ( )

a) 2,8 b) 8,2,1 c) 2,1,8 d) 2,8,1

مجوزہ پراجکٹ (Suggested Project)

1۔ جان ڈالٹن سے لے کر نیلس بوہر تک جوہری نظریہ کے انکشافات پر ایک پراجکٹ رپورٹ لکھیے۔

SCERT TELANGANA