باب 2

ایٹم کی ساخت

Structure of Atom

حاصلاتِ تعلم:

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- ایٹمی ساخت کی وضاحت کریں۔ جو مرکزی حصے (نیوکلیس) پروٹانز، نیوٹرانز اور ان کے گرد مداروں میں گھومتے الیکٹرونز پر مشتمل ہوتا ہے۔
- وضاحت کریں کہ الیکٹرونز کے شیلز ان کی توانائی کے مراحل بھی ہیں۔ بڑے شیل میں موجود الیکٹرونز کی توانائی زیادہ ہوتی ہے۔ اور اس کا نیوکلیس سے اوسطاً فاصلہ بھی زیادہ ہوتا ہے۔
- بیان کریں کہ الیکٹرونز کوانٹم پارٹیکلز ہیں۔ نیوکلیس سے ان کی دوری اور ان کے مقامات کے بارے میں یقین سے کچھ نہیں کہا جاسکتا۔
- وضاحت کریں کہ نیوکلیس پروٹانز اور نیوٹرونز پر مشتمل ہوتا ہے جو مضبوط نیوکلیئر طاقت کے ذریعے آپس میں جُڑے ہوتے ہیں۔
- وضاحت کریں کہ ایٹمی ماڈل، ایٹمی ساخت کو سمجھنے کے لیے کس طرح مددگار ہوتا ہے۔
- ایٹمی پارٹیکلز (الیکٹرونز، پروٹانز اور نیوٹرونز) کے ماسز اور ان پر چارجز کو بیان کریں۔
- ایٹمی پارٹیکلز کے تقابلی ماسز اور ان پر موجود چارجز کے تعلق کی وضاحت کریں۔
- اس راستے کی وضاحت کریں جو مثبت اور منفی چارجز والے پارٹیکلز ایک یکساں الیکٹرک فیلڈ کے زیرِ اثر اختیار کرتے ہیں۔
- پروٹان نمبر یا ایٹمی نمبر کے نیوکلیس میں موجود پروٹانز کی تعداد کے طور پر بیان کریں۔
- وضاحت کریں کہ پروٹان نمبر ہر ایلیمنٹ کے لیے منفرد ہے اور اسے پیریاڈک ٹیبل (Periodic Table) میں ایلیمنٹس کو ترتیب دینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
- بیان کریں کہ ریڈیو ایکٹیویٹی نا صرف پروٹان نمبر کو تبدیل کرسکتی ہے بلکہ ایٹم کی شناخت کو بھی تبدیل کرسکتی ہے۔
- نیوکلیون نمبر یا ایٹمی ماس کو ایٹم کے نیوکلیس میں موجود پروٹانز اور نیوٹرانز کی تعداد کے مجموعے کے طور پر بیان کریں۔
- آئسوٹوپس کو ایک ہی ایلیمنٹ کے مختلف ایٹموں کے طور پر بیان کریں۔ جن میں پروٹانز کی تعداد ایک ہی ہے لیکن نیوٹرانز مختلف ہیں۔
- وضاحت کریں کہ آئسوٹوپس کسی بھی ایٹم کی کیمیائی خصوصیات پر اثرانداز نہیں ہوسکتے جبکہ اس کے مالیکیولر ماس پر اثرانداز ہوسکتے ہیں۔
- آئسوٹوپس میں نیوٹرونز اور پروٹانز کی تعداد کا شمار کریں۔
- متناسب ایٹمی ماس کی تعریف کریں کہ یہ ایلیمنٹ کے آئسوٹوپس کا وہ اوسط ماس ہے جو کاربن 12 کے 1/12 حصے سے مقابلہ کرکے نکالا جاتا ہے۔
- بیان کریں کہ آئسوٹوپس تابکاری کا باعث بن سکتے ہیں۔
- کاربن ڈیٹنگ (Carbon Dating) اور میڈیکل امیجنگ (Medical Imaging) کا استعمال کرتے ہوئے آئسوٹوپس کی اہمیت پر بحث کریں۔ ایٹمز سے کیٹائن اور اینائن کی تشکیل کی وضاحت کریں۔
- ایٹمز اور آئنز کو سمبلز سے کس طرح ظاہر کرتے ہیں اس بات کی وضاحت کریں۔
- کسی ایلیمنٹ کا اوسط ایٹمی ماس اس ایلیمنٹ میں موجود آئسوٹوپس کے ماسز اور ان کی مقداروں سے معلوم کریں۔
- کسی آئسوٹوپس کا اوسط ایٹمی ماس دوسرے سٹیبل آئسوٹوپس کے ماسز اور ان کی مقداروں کی مدد سے معلوم کریں۔

Stepacademyofficial.com

انشائی طرز سوالات

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

سوال 1: ایلیمنٹس ایک دوسرے سے مختلف کیوں ہیں؟

جواب: ایلیمنٹ: ایلیمنٹ مادہ کی سب سے سادہ شکل ہے۔ یہ ایک خالص شے ہے جس میں ایک ہی قسم کے ایٹمز موجود ہوتے ہیں۔

وجہ: ایلیمنٹس ایک دوسرے سے مختلف دکھائی دیتے ہیں کیونکہ ایلیمنٹس کے خواص میں یہ فرق ان میں موجود ایٹمز کے خواص کے مختلف ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

مثالیں: سلفر گولڈ سے مختلف دکھائی دیتا ہے اس طرح گولڈ اور برومین بھی ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ آئرن ایک بہت بھاری میٹل ہے جبکہ ایلومینیم اور زنک ہلکی میٹلز ہیں مثلاً سلفر اور کاربن چمکدار دکھائی نہیں دیتی۔

مختلف ایلیمنٹس مختلف دکھائی دیتے ہیں۔

2.1 ایٹم کی ساخت (Structure of Atom)

سوال 2 ایٹم کے بارے میں یونانی فلاسفر کا نظریہ کیا تھا؟ ایٹم کے بنیادی ذرات کے متعلق لکھیں۔

جواب: ایٹم کی موجودگی کا خیال سب سے پہلے یونانی فلاسفر ڈیماکریٹس (Democritus) کے ذہن میں آیا جب اس نے یہ بتایا کہ ہر قسم کا مادہ بہت ہی چھوٹے پارٹیکلز سے مل کر بنا ہے ان پارٹیکلز کو اس نے ایٹمز کا نام دیا کیونکہ ان کو مزید تقسیم نہیں کیا جا سکتا۔ 1800ء عیسوی کے آس پاس ایک انگریز کیمیادان جان ڈالٹن (John Dalton) نے کمپاؤنڈز پر کیے جانے والے تجربات سے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ واقعتاً مادہ میں ایٹمز موجود ہیں۔

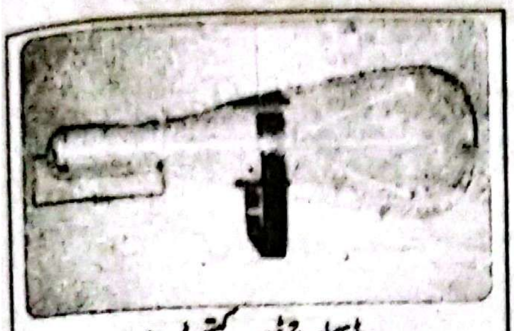
اُنیسویں صدی کی آخری دہائی میں سائنس دانوں کا ایک گروپ اس بات کی کوشش کر رہا تھا کہ کسی طرح گیس کا پریشر کم کر کے اس میں سے بجلی گزاری جائے۔ ان تجربات کو ڈسچارج ٹیوب تجربات (Discharge Tube Experiments) کا نام دیا گیا۔ ان تجربات کے دوران سائنس دانوں نے یہ محسوس کیا کہ ایٹمز مادہ کے سب سے چھوٹے پارٹیکلز نہیں بلکہ کچھ پارٹیکلز ان سے بھی چھوٹے ہیں۔ ان تجربات کی مدد سے انہوں نے یہ ثابت کیا کہ ہر قسم کے ایٹم میں منفی چارج والے پارٹیکلز الیکٹرونز (Electrons) اور مثبت چارج والے پارٹیکلز پروٹونز (Protons) پائے جاتے ہیں۔ بعد کے تجربات سے یہ بھی معلوم کیا گیا کہ پروٹان الیکٹرون کی نسبت 1836 گنا بھاری ہے۔ ڈسچارج ٹیوب میں ان پارٹیکلز کی موجودگی اس بات سے اخذ کی گئی کہ اس قسم کی ٹیوب میں الیکٹرک فیلڈ (Electric Field) کی موجودگی سے الیکٹرونز مثبت الیکٹروڈ کی طرف جھک گئے۔ اسی طرح مثبت چارج والے پروٹانز منفی الیکٹروڈ کی طرف جھک گئے۔

سوال 3: کیتھوڈ ریز کیسے بنتی ہیں؟ ان کی خصوصیات لکھیں۔

جواب: الیکٹرونز کی دریافت (Discovery of electrons): ڈسچارج ٹیوب مضبوط شیشے سے بنی ہوئی ایک ایسی ٹیوب ہے جس میں دونوں طرف الیکٹروڈز موجود ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ اس میں موجود گیس کا پریشر کم کرنے کے لیے ویکیوم پمپ (Vacuum pump) بھی

stepacademyofficial.com

رکھا جاتا ہے۔ اگر ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس کا پریشر بہت کم کر دیا جائے اور اس میں سے بہت زیادہ وولٹیج والی بجلی گزاری جائے تو ایسا محسوس ہوتا ہے کہ کیتھوڈ میں سے ریز نکل رہی ہیں جن کے ٹکرانے سے مثبت الیکٹروڈ کے پیچھے موجود سطح روشن ہو رہی ہے۔ ان ریز کو کیتھوڈ ریز (Cathode Rays) کا نام دیا گیا۔

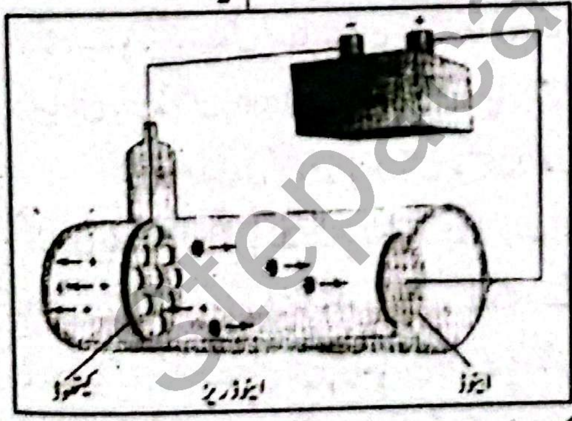


ڈسچارج ٹیوب-کیتھوڈ ریز

کیتھوڈ ریز کی خصوصیات: 1897ء میں ایک برطانوی ماہر طبیعیات جوزف جان تھامسن (Joseph John Thomson) نے ان کیتھوڈ ریز کے خواص کا مطالعہ کیا۔ جب اس نے ان ریز کو مخالف چارج رکھنے والی پلیٹس (Plates) کے درمیان میں سے گزارا تو یہ ریز مثبت چارج والی پلیٹ کی طرف جھک گئیں۔ اس سے یہ واضح ہوا کہ ان ریز پر منفی چارج ہے۔ اسی طرح کا نتیجہ اس وقت بھی برآمد ہوا جب تھامسن نے کیتھوڈ ریز کو مگنیٹک فیلڈ (Magnetic Field) میں سے گزارا۔ تھامسن نے اپنے تجربات سے ان کیتھوڈ ریز کی ایک نسبت کی قیمت بھی معلوم کی اس نسبت کو e/m نسبت (Charge to Mass Ratio) کہتے ہیں۔ اس نسبت کے معلوم ہونے سے اس بات کی وضاحت ہوگئی کہ کیتھوڈ ریز دراصل ریز نہیں ہیں بلکہ یہ منفی چارج رکھنے والے مادی ذرات ہیں۔ ان ذرات کو بعد میں الیکٹرونز کا نام دیا گیا۔ تجربات کی مدد سے یہ بات بھی ثابت کی گئی کہ الیکٹرونز، ایٹمز میں موجود ایسے چھوٹے ذرات ہیں جو ہر قسم کے ایلیمنٹس کے ایٹمز میں موجود ہوتے ہیں یعنی ہر قسم کے ایلیمنٹ کے ایٹمز میں ایک ہی قسم کے الیکٹرونز ہیں۔

سوال 4: پروٹان کی دریافت پر نوٹ لکھیں۔

جواب: پروٹان کی دریافت (Discovery of Proton) : پروٹان کی دریافت سب سے پہلے ای گولڈ سٹائن (E.Goldstein) نے 1886ء میں کی۔ یہ دریافت اس بنیاد پر کی گئی کہ ایٹم الیکٹریکلی نیوٹرل ہے اس لیے اس میں منفی اور مثبت چارجز کی تعداد ایک جیسی ہونی چاہیے۔ گولڈ سٹائن نے ایک ایسی ڈسچارج ٹیوب سے تجربات کیے جس میں ایک مسام دار کیتھوڈ اس غرض سے استعمال کیا گیا تھا کہ مثبت ذرات کے خواص کا مطالعہ ان کو منفی ذرات سے علیحدہ کرنے کے بعد کیا جائے۔ ان تجربات سے یہ مشاہدہ کیا گیا کہ ڈسچارج ٹیوب میں ایک نئی قسم کی ریز بنیں۔ جن ریز نے اینوڈ سے کیتھوڈ کی طرف حرکت کی۔ گولڈ سٹائن نے ان ریز کو اینوڈ ریز یا کینال ریز (Canal Rays) کا نام دیا۔



اینوڈ ریز کے خواص معلوم کرنے سے اس بات کا پتہ چلا کہ ان کے خواص کا انحصار ڈسچارج ٹیوب میں موجود گیس پر ہے۔ حقیقت میں گولڈ سٹائن نے گیس سے بننے والے مثبت آئنز کا مشاہدہ کیا تھا۔ اگر ڈسچارج ٹیوب میں ہائڈروجن گیس لی جائے تو بننے والے مثبت آئنز ہائڈروجن آئنز (H^+) تھے۔ اس وقت گولڈ سٹائن ان مثبت آئنز کی اہمیت سے بالکل ناواقف تھا۔

1971ء میں ردرفورڈ (Rutherford) نے ایسے تجربات کیے جن سے یہ بات ثابت ہوئی کہ دراصل ہائڈروجن کے مثبت آئنز (H^+) ہی دوسری گیسوں کے نیوکلیس میں موجود ہیں۔ اس حقیقت سے ردرفورڈ نے یہ اخذ کیا کہ تمام ایٹمز کے نیوکلیائی (Nuclei) میں ہائڈروجن کے نیوکلیائی ہی شامل ہیں، دوسرے الفاظ میں پروٹان ایٹم کا بنیادی جزو ہے۔

سوال 5: کیتھوڈ اور اینوڈ ریز کا اوریجن کیا ہے؟

جواب: کیتھوڈ ریز کو یہ نام اس لیے دیا گیا ہے کیونکہ یہ کسی ڈسچارج ٹیوب میں کیتھوڈ سے خارج ہوتی ہیں۔ جب ڈسچارج ٹیوب کو بہت زیادہ الیکٹرک وولٹیج دیا جاتا ہے تو بچی ہوئی گیس کے ایٹم آئیونائز ہو جاتے ہیں۔ پازیٹو آئنز کیتھوڈ کی طرف سفر کرتے ہیں اور جب وہ کیتھوڈ سے ٹکراتے ہیں تو اس کی سطح سے الیکٹرونز خارج کر دیتے ہیں۔ ان خارج ہونے والے الیکٹرونز کے بہاؤ کو کیتھوڈ ریز کہا جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

سوال 6: نیوٹرون کیسے دریافت ہوئے؟ وضاحت کریں۔

جواب: نیوٹرون کی دریافت (Discovery of Neutron) : 1933ء میں ایٹم میں موجود ایک اور پارٹیکل نیوٹرون دریافت کیا گیا۔ اس پر کسی قسم کا کوئی چارج نہیں تھا۔ نیوٹرون کا ماس تقریباً پروٹان کے ماس کے برابر ہے۔ یہ تین پارٹیکلز الیکٹرون، پروٹان اور نیوٹرون ایٹم میں موجود بنیادی پارٹیکلز تصور کیے جاتے ہیں۔ اور ہر قسم کے ایٹم میں یہی پارٹیکلز موجود ہوتے ہیں (ماسوائے ہائیڈروجن ایٹم جس میں نیوٹران نہیں ہوتا) قطع نظر اس بات کہ ان ایٹمز کے خواص کتنے بھی مختلف کیوں نہ ہوں۔ تاہم ہر ایلیمنٹ کے ایٹم میں ان ذرات کی تعداد دوسرے ایٹم کے ذرات سے مختلف ہوتی ہے۔

سوال 7: لارڈ ردرفورڈ نے نیوکلیس کیسے دریافت کیا؟ وضاحت کریں۔

جواب: 1911ء میں لارڈ ردرفورڈ نے نیوکلیس دریافت کیا۔

لارڈ ردرفورڈ کا تجربہ: ردرفورڈ نے ایک بہت ہی پتلی سونے کی جھلی بنائی اور اس پر ایک خاص قسم کے پارٹیکلز کی بارش برسائی۔ اس تجربہ کے نتائج سے اس نے اخذ کیا کہ ایٹم کے دو حصے ہیں۔ ایک بہت ہی چھوٹا مرکزی حصہ ہے۔ جس کو اس نے نیوکلیس کا نام دیا اور دوسرا اس نیوکلیس کا بیرونی حصہ ہے جسے ایکسٹرا نیوکلیر پورشن (Extra nuclear Portion) کہتے ہیں۔ ردرفورڈ کے تجربہ سے یہ نتیجہ بھی نکالا گیا کہ ایٹم کا تقریباً سارا ماس اسی نیوکلیس کی وجہ سے ہے کیونکہ دونوں بھاری ذرات یعنی پروٹان اور نیوٹرون اسی نیوکلیس کے اندر پائے جاتے ہیں۔ جہاں ان کے درمیان ایک مضبوط کشش موجود ہے۔

سوال 8: بوہر کا ایٹمی ماڈل پر نوٹ لکھیں۔

جواب: 1913ء میں نیلز بوہر (Neils Bohr) نے سب سے پہلے ہائیڈروجن کے ایٹم کا ماڈل پیش کیا۔ اس ماڈل کے مطابق الیکٹرون ایٹم کے نیوکلیس کے گرد مخصوص مداروں میں گھومتا ہے۔ جنھیں آربٹس (Orbits) یا شیلز (Shells) کہتے ہیں۔ جب الیکٹرون ان مداروں میں سے کسی مدار میں گھومتا ہے تو اس کی ایک مخصوص انرجی ہوتی ہے۔ اسی رح جب یہ الیکٹرون نیوکلیس کے نزدیک ترین مدار میں موجود ہو تو اس کی انرجی سب سے کم ہوتی ہے اور اس کو ایٹم کی گراؤنڈ سٹیٹ (Ground State) کہتے ہیں۔ وہ آربٹس جو نیوکلیس سے دور ہیں ان میں الیکٹرون کی انرجی بھی زیادہ ہوتی ہے۔ واضح رہے کہ ان آربٹس کے درمیان جگہ بالکل خالی ہوتی ہے اور اس میں الیکٹرون کی موجودگی بھی نہیں ہوتی۔

چونکہ ہر آربٹ یا شیل میں موجود الیکٹرون کی ایک مخصوص انرجی ہوتی ہے اس لیے ان شیلز کو انرجی لیولز (Energy Levels) بھی کہتے ہیں۔ نیوکلیس کے نزدیک ترین شیل کو پہلا شیل یا K شیل کہا جاتا ہے اور اس میں پایا جانے والا الیکٹرون ایک مخصوص انرجی رکھتا ہے۔ اسی طرح دوسرا شیل نیوکلیس سے مخصوص فاصلہ پر موجود ہوتا ہے۔ جو بہر حال پہلے شیل سے زیادہ دور ہوگا اور اس میں موجود الیکٹرون کی انرجی بھی زیادہ ہوگی۔ اس دوسرے شیل کو L شیل کہتے ہیں۔ اسی طرح اس دوسرے شیل سے زیادہ دوری پر تیسرا شیل ہوگا جس کو M شیل کہتے ہیں۔

سوال 9: شیل سے کیا مراد ہے؟ اس کی کلاسیفیکیشن لکھیں۔

جواب: شیل: الیکٹرون ایٹم کے نیوکلیس کے گرد مخصوص مداروں میں گھومتا ہے جنھیں آربٹس یا شیلز کہتے ہیں۔

کلاسیفیکیشن: ایٹم میں موجود ہر شیل مزید سب شیلز یا آربیٹلز میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ کسی شیل میں سب شیل کی عدد اس شیل کی n ویلیو کے برابر ہوتی ہے۔

(n) ویلیو	شیلز
1	پہلا شیل (K-shell)
2	دوسرا شیل (L-shell)
3	تیسرا شیل (M-shell)
4	چوتھا شیل (N-shell)

Stepacademyofficial.com

شیلز میں سب شیلز کی تعداد

شیلز	سب شیلز
K شیل	s
L شیل	s, p
M شیل	s, p, d
N شیل	s, p, d, f

سوال 10: ہم ایٹم میں موجود شیلز میں الیکٹرونز کی تعداد کیسے معلوم کر سکتے ہیں؟

جواب: ہر شیل میں موجود الیکٹرون کی انرجی مخصوص ہوتی ہے۔ ایٹم میں موجود شیلز میں الیکٹرونز کی عداد کو معلوم کرنے کے لیے سائنس دانوں نے ایک فارمولا اخذ کیا جسے $2n^2$ فارمولا کہا جاتا ہے اس میں n کی ویلیوز ---1, 2, 3,4 ہو سکتی ہیں اور ہر ویلیو ایک مخصوص شیل کی نمائندگی کرتی ہے۔ شیلز کو K,L,M,N کا نام دیا گیا۔ جب n کی ویلیو ایک ہوتی ہے تو اس کا مطلب ہے کہ K شیل میں الیکٹرونز کی زیادہ سے زیادہ تعداد (2×1^2) یعنی 2 ہے۔

پہلے شیل میں الیکٹرونز کی تعداد = $2n^2 = 2(1)^2 = 2$ ہے۔

دوسرے شیل (L) میں الیکٹرونز کی تعداد = $2n^2 = 2(2)^2 = 8$ ہے۔

تیسرے شیل (M) میں الیکٹرونز کی تعداد = $2n^2 = 2(3)^2 = 18$ ہے۔

چوتھے شیل (N) میں الیکٹرونز کی تعداد = $2n^2 = 2(4)^2 = 32$ ہے۔

2.2 اٹامک ماس اور ماس نمبر (Atomic Mass and Mass Number)

سوال 11: کسی ایلیمنٹ کے اٹامک نمبر اور ماس نمبر سے کیا مراد ہے؟

جواب: اٹامک نمبر: کسی ایلیمنٹ کے ایٹمز میں پروٹانز کی تعداد ہمیشہ مستقل ہوتی ہے اور اس کو اس ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر کہتے ہیں۔ چونکہ ایٹم مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں رکھتا اس لیے ضروری ہے کہ اس میں الیکٹرونز کی تعداد پروٹونز کی تعداد کے برابر ہو۔ کسی ایٹم کے اٹامک نمبر کو ہم Z سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہر ایلیمنٹ کا ایک مخصوص اٹامک نمبر ہوتا ہے جو اس کی شناخت ہوتا ہے۔ ایلیمنٹس کے پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ان کے اٹامک نمبرز بڑھنے کے لحاظ سے ہی ترتیب دیا گیا ہے۔

ماس نمبر: کسی ایلیمنٹ کے ایٹم میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی مجموعی تعداد کو اس ایلیمنٹ کا نیوکلون نمبر یا ماس نمبر کہتے ہیں اور اسے A سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ چونکہ کسی ایٹم میں موجود الیکٹرونز کا ماس بہت کم ہوتا ہے اس لیے اس ایٹم کا ماس نمبر ہی اس کے ٹوٹل ماس کو ظاہر کرتا ہے۔

سوال 12: ایک ایٹم میں نیوٹرونز کی تعداد کیسے معلوم کی جا سکتی ہے۔ مثال دیں۔

جواب: کسی ایٹم میں موجود نیوٹرونز کی تعداد N معلوم کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ہمیں اس ایٹم کا اٹامک نمبر A اور ماس نمبر Z دونوں معلوم ہوں۔ اس طرح نیوٹرونز کی تعداد معلوم کرنے کے درج ذیل مساوات استعمال کی جاتی ہے۔ $N = A - Z$

مثال: سلفر ایٹم $^{32}_{16}S$ میں موجود نیوٹرونز کی تعداد اس طرح نکالی جاتی ہے۔ $32 - 16 = 16$

مشق

ذیل میں دیے گئے ایٹمز میں الیکٹرونز، پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد معلوم کریں۔

$^{195}_{78}Pt$, $^{55}_{25}Mn$, $^{127}_{53}I$

stepacademyofficial.com

جواب:(i) $^{195}_{78}Pt$ (ii) $^{55}_{25}Mn$ (iii) $^{127}_{53}I$

78 = الیکٹرونز کی تعداد	25 = الیکٹرونز کی تعداد	53 = الیکٹرونز کی تعداد
78 = پروٹونز کی تعداد	25 = پروٹونز کی تعداد	53 = پروٹونز کی تعداد
78 − 195 = 117 = نیوٹرونز کی تعداد	25 − 55 = 30 = نیوٹرونز کی تعداد	53 − 127 = 74 = نیوٹرونز کی تعداد

2.3 آئسوٹوپس اور ان کے ماسز (Isotopes and their Masses)

سوال13: آئسوٹوپس اور ان کے ماسز پر نوٹ لکھیں نیز کاربن اور ہائیڈروجن کے آئسوٹوپس لکھیں۔

جواب: آئسوٹوپس: ایک ایلیمنٹ کے تمام ایٹمز کے اٹامک نمبر کا ایک جیسا ہونا ضروری ہے لیکن ان کے ماس نمبر میں فرق ہوسکتا ہے اگر ان میں نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہے۔ایک ہی ایلیمنٹ کے ایٹمز کے نیوکلیائی میں اگر نیوٹرونز مختلف تعداد میں موجود ہوں تو ان کو آئسوٹوپس کہتے ہیں۔

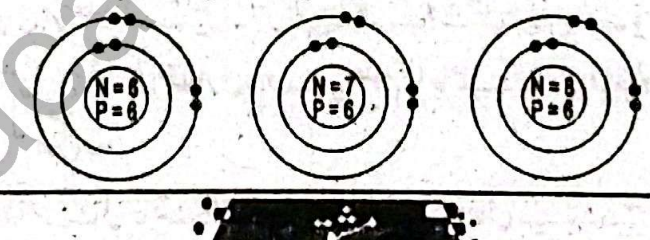
کاربن کے آئسوٹوپس: کاربن ایلیمنٹ میں تین آئسوٹوپس پائے جاتے ہیں جن کے نیوکلیائی میں نیوٹرونز کی تعداد بالترتیب 6، 7 اور 8 ہوتی ہے۔ان آئسوٹوپس کو $^{12}_{6}C$ ، $^{13}_{6}C$ ، $^{14}_{6}C$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

ہائیڈروجن کے آئسوٹوپس: ہائڈروجن کے بھی تین آئسوٹوپس ہیں جن کو علیحدہ نام دیے گئے ہیں۔ہائڈروجن یا پروٹیم $^{1}_{1}H$ ، ڈیوٹریم $^{2}_{1}H$ اور ٹرائیٹم $^{3}_{1}H$ ۔ہائڈروجن واحد ایسا ایٹم ہے جس میں نیوٹرون نہیں ہوتا۔چونکہ کسی ایلیمنٹ کے کیمیکل خواص کا انحصار اس ایلیمنٹ کے ایٹمز میں موجود الیکٹرونز کی تعداد پر ہوتا ہے اس لیے آئسوٹوپس کے کیمیکل خواص تقریباً ایک جیسے ہوتے ہیں البتہ ان کے فزیکل خواص میں خاصا فرق پایا جاتا ہے۔ڈیوٹریم کا ماس ہائڈروجن $^{1}_{1}H$ سے دوگنا جبکہ ٹرائیٹم $^{3}_{1}H$ کا ماس اس سے تین گنا زیادہ ہوتا ہے۔اسی طرح کاربن کے تین آئسوٹوپس کے ماسز بھی مختلف ہوتے ہیں۔

ہائڈروجن کے آئسوٹوپس $^{1}_{1}H$, $^{2}_{1}H$, $^{3}_{1}H$

ٹرائیٹم ڈیوٹریم ہائڈروجن

کاربن کے آئسوٹوپس $^{12}_{6}C$ ، $^{13}_{6}C$ ، $^{14}_{6}C$



مشق

ایک ایلیمنٹ میں موجود آئسوٹوپس کے کیمیکل خواص ایک جیسے کیوں ہوتے ہیں جبکہ ان کے فزیکل خواص مختلف ہوتے ہیں؟

جواب: ایک ایلیمنٹ کے تمام آئسوٹوپس کی کیمیکل خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں کیونکہ اس کا اٹامک نمبر یکساں ہوتا ہے جبکہ ماس نمبر مختلف ہونے کی وجہ سے فزیکل خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔

سوال14: ریڈیو ایکٹیو ڈی کے (Radio active Decay) سے کیا مراد ہے؟ مثالوں سے واضح کریں۔

جواب: جب کوئی ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپ ریڈیشن خارج کرتا ہے تو وہ ایک دوسرے ایلیمنٹ میں تبدیل ہو جاتا ہے اس عمل کو ریڈیو ایکٹیو ڈی خارج کرتا ہے۔ریڈیو ایکٹیو ڈی کے (Radioactive Decay) کہتے ہیں۔یہ نیا بننے والا ایلیمنٹ سٹیبل بھی ہوسکتا ہے اور ریڈیو ایکٹیو بھی۔اس لیے یہ بھی ریڈیشن خارج کرتا ہے۔ریڈیو ایکٹیو ڈی کے کی درج ذیل مثالیں ہیں۔

Stepacademyofficial.com

یورینیم ایک اَن سٹیبل ایلیمنٹ ہے اور ریڈیشن کارج کر کے تھوریم (Thorium) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$^{238}_{92}U \longrightarrow\ ^{234}_{90}Th + energy$$

یورینیم تھوریم

تھوریم ایک اَن سٹیبل ایلیمنٹ ہے اور ریڈیشن خارج کر کے

پروٹ ایکٹینم $^{234}_{90}P$ (Protactinium) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$^{234}_{90}Th \longrightarrow\ ^{231}_{91}Pa + energy$$

ریڈیو ایکٹیوڈی کے کی دوسری مثال

$$^{210}_{83}Bi \longrightarrow\ ^{206}_{81}Tl + energy$$

بسمتھ تھیلیم

سوال 15: ریڈیو ایکٹیویٹی سے کیا مراد ہے؟ ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کے استعمالات لکھیں۔

جواب: ایک ایلیمنٹ کے کئی آئسوٹاپس کے نیوکلیائی اَن سٹیبل (Unstale) ہوتے ہیں یہ ضرورت سے زیادہ انرجی کو ریڈیشن (Radiation) کی صورت میں خارج کرتے ہیں۔ ریڈکشن خارج کرنے والے عمل کو ریڈیو ایکٹیویٹی (Radioactivity) کہتے ہیں اور وہ آئسوٹوپس جو یہ ریڈیشن خارج کرتا ہے اسے ریڈیو آئسوٹوپ کہتے ہیں۔

ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کے استعمالات: ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کو میڈیکل امیجنگ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ڈاکٹرز بیماری کی تشخیص کے لیے ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کی تھوڑی مقدار مریض کے جسم میں داخل کرتے ہیں۔ جسم میں داخل کیے گئے مائع ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کی حرکات کا جائزہ ایک مخصوص کیمرہ کی مدد سے لیا جاتا ہے جس سے بیماری کی تشخیص میں مدد ملتی ہے۔ ٹیکنیٹیم 99m-(Technetium-99m) سے انسانی اعضاء مثلاً دماغ اور پھیپھڑوں کی تصاویر لی جاتی ہیں جن سے تشخیص ممکن ہوتی ہے۔

- ریڈیو کاربن ڈیٹنگ (Radiocarbon Dating) ایک ایسے طریقہ کار کا نام ہے جس کی رو سے ہم کاربن ^{14}C کی مدد سے تاریخی شے میں موجود نامیاتی میٹیریل کی عمر معلوم کرتے ہیں۔ اس طریقہ کار کے تحت کسی مردہ پودے یا مردہ جانور مثلاً لکڑی کا ٹکڑا یا جانور کی ^{14}C کی مقدار معلوم کی جاتی ہے۔ اس ^{14}C کی مقدار کی مدد سے یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ وہ پودا یا جانور کب مرا۔ جتنا بھی جانور یا پودا پرانا ہوگا اس میں ^{14}C کی مقدار اُتنی ہی کم ہوگی۔
- ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس، میٹلز اور کنکریٹ کی طاقت کا اندازہ لگانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان کو سستی بجلی بنانے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے اور ان کی مدد سے تیل کے کنوئیں کی نشان دہی بھی کی جاسکتی ہے۔ میڈیسن میں ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کو کینسر اور تھائی رائڈ گلینڈ سے متعلق بیماریوں کی تشخیص اور ان کے علاج کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال 16: ریڈیو ایکٹیو سورس کی مدد سے ایٹمز کی آئیونائزیشن انرجی کی وضاحت کریں۔

جواب: **ریڈیو ایکٹیو ماخذ کی مدد سے ایٹمز کی آئیونائزیشن:** ریڈیو ایکٹیو ماخذ سے نکلنے والی ریڈیشن سے ایٹمز آئنز میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر ایک ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ 226- ریڈیم سے نکلنے والی ریڈیشن کو کسی ایٹم سے ٹکرایا جائے تو اس میں سے الیکٹرون یا الیکٹرونز نکل سکتے ہیں اور اس کے نتیجے میں وہ ایٹم آئیونائز ہو جاتا ہے۔ تاہم اس عمل کی کامیابی کے لیے ضروری ہے کہ ٹکرانے والی ریڈیشن کی انرجی کم از کم اتنی ہو کہ وہ ایٹم کے آربٹ میں موجود الیکٹرون کو باہر نکال سکے۔ دراصل اس عمل کے دوران ریڈیشن ایٹم میں موجود الیکٹرون سے اس شدت

Stepacademyofficial.com

کے ساتھ ٹکراتی ہے کہ وہ ایٹم سے باہر نکل جاتا ہے۔ اگر سوڈیم کے ایٹم سے ان ریڈیشن کو ٹکرایا جائے تو اس میں سے الیکٹرون خارج ہو جاتا ہے اور نتیجتاً سوڈیم ایٹم، سوڈیم کیٹاین (+Na) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$Na \xrightarrow{Energy} \underset{Cation}{Na^+} + e^-$$

2.4 ریلیٹو اٹامک ماس (Relative Atomic Mass)

سوال 17: ریلیٹو اٹامک ماس کی وضاحت کریں۔

جواب: ریلیٹو اٹامک ماس: 1961ء میں کیمیادانوں نے ماس کے ایک نئے پیمانے کو اختیار کیا جس کی مدد سے ہم ایٹمز کے تقابلی ماسز معلوم کر سکتے ہیں۔ اس سکیل کی رو سے کاربن کے ہلکے آئسوٹوپ C-12 کو معیار مقرر کیا گیا ہے اور اس ایٹم کے ماس کے بارہویں حصہ کو ماس کی اکائی (Unit Mass) قرار دیا گیا ہے۔ اس سکیل پر C-12 کے ایک ایٹم کا ماس ٹھیک 12 ہے اور باقی ایٹمز کے ماسز اس سے مقابلہ کے بعد معلوم کیے جاتے ہیں۔ اس سکیل کی مدد سے ریلیٹو اٹامک ماس کی تعریف کچھ اس طرح کی جاتی ہے:

''کسی ایلیمنٹ کے ایٹم کا ریلیٹو ماس اس کا وہ ماس ہوگا جس کو کاربن C-12 کے ماس سے مقابلے کے بعد نکالا جائے گا۔ ایلیمنٹس کے ریلیٹو اٹامک ماسز اٹامک ماس یونٹس (Atomic Mass Units) میں ظاہر کیے جاتے ہیں جو کہ C-12 کے ماس کے 1/12 حصہ کے برابر ہے۔''

تاہم کلوگرام سکیل پر اس کی قیمت درج ذیل ہے۔

ایک اٹامک ماس یونٹ (amu) = 1.67377×10^{-27} kg

مثال کے طور پر ہائیڈروجن کے ایٹم کا ماس اٹامک ماس سکیل کے مطابق 1.007 amu ہے جبکہ سلفر کے ایک ایٹم کا ماس 31.972 amu ہے۔

سوال 18: آئسوٹوپس کی مقدار کی مدد سے ریلیٹو اٹامک ماس معلوم کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔

جواب: آئسوٹوپس کی مقدار کی مدد سے ریلیٹو اٹامک ماس معلوم کرنا: عام طور پر ایک ایلیمنٹ میں مختلف ماس نمبرز رکھنے والے کئی آئسوٹوپس موجود ہوتے ہیں۔ ان ماس نمبرز کو ریلیٹو اٹامک ماسز کہتے ہیں۔ ہر آئسوٹوپ جس قدرتی مقدار میں پایا جاتا ہے اس کو آئسوٹوپک مقدار کہتے ہیں۔ ہم کسی عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس درج ذیل فارمولا سے معلوم کر سکتے ہیں۔

$$\text{ریلیٹو اٹامک ماس} = \frac{m_1P_1 + m_2p_2 + m_3P_3 \ldots\ldots\ldots}{100}$$

اس مساوات میں m کسی ایلیمنٹ میں موجود آئسوٹوپ کے ریلیٹو اٹامک ماس کو ظاہر کرتا ہے۔ جبکہ p سے مراد اس کی قدرتی مقدار ہے۔ کرپٹان (Krypton) کے ٹوٹل پانچ آئسوٹوپس ہیں ان کے ریلیٹو اٹامک ماسز اور ان کی قدرتی مقداریں درج ذیل ٹیبل میں دکھائی گئی ہیں۔

کرپٹان کے آئسوٹاپس کے ریلیٹو اٹامک ماسز کی مقداریں

قدرتی مقدار	ریلیٹو اٹامک ماس
2.0%	80
12.0%	82
12.0%	83
57.0%	84
17.0%	85

Stepacademyofficial.com

مشق

-1 ایک ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپ ریڈیشن کیوں خارج کرتا ہے؟

جواب: نیوکلیس کے غیر مستحکم ہونے کی وجہ سے ایک ریڈ ایکٹیو آئسوٹوپ ریڈیشن خارج کرتا ہے۔

-2 ایک ایسے ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپ کی مثال دیں جو ریڈیشن خارج کر کے ایک سٹیبل ایٹم میں تبدیل ہو جاتا ہے؟

جواب: یورینیم 238 ایک ایسا ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپ جو ریڈیشن خارج کر کے ایک سٹیبل ایٹم میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

-3 آپ میگنیشیم اور کلورین (Cl) کے ایٹمز کے ماسز کا موازنہ کیسے کریں گے؟

جواب: میگنیشیم :میگنیشیم کا ریلیٹو اٹامک ماس 24.31 amu ہے۔

کلورین: کلورین کا ریلیٹو اٹامک ماس 35.45 amu ہے۔ کلورین کا ایٹم میگنیشیم سے وزن میں بھاری ہوتا ہے۔

-4 لیڈ کا ریلیٹو اٹامک ماس معلوم کریں۔ اس کے مختلف آئسوٹوپس کی مقداریں بالترتیب 2.0, 24.0, 22.0, 52.0 پرسینٹ ہیں۔

^{204}Pb ^{206}Pb ^{207}Pb ^{208}Pb

جواب

ریلیٹو اٹامک ماس	آئسوٹوپس کی مقدار
^{204}Pb	2.0%
^{206}Pb	24.0%
^{207}Pb	22.0%
^{208}Pb	52.0%

$$\text{Pb کا ریلیٹو اٹامک ماس} = \frac{(204\times 2.0)+(206+24.0)+(207\times 22.0)+(208\times 52.0)}{100}$$

$$= \frac{20,722}{100}$$

$$= 207.22$$

Pb کا ریلیٹو اٹامک ماس = 207.22

دلچسپ معلومات

- ایٹم کا سائز اس حد تک چھوٹا ہوتا ہے کہ ہم اسے اپنی ننگی آنکھ سے نہیں دیکھ سکتے۔ تاہم ٹرانزیشن الیکٹرون مائیکروسکوپ سے اسے دیکھا جا سکتا ہے۔
- سب سے بڑے سائز والا ایٹم سیزیم (Cesium) سب سے چھوٹے ایٹم ہیلیم (Helium) سے تقریباً نو گنا زیادہ بڑا ہے۔
- جب کسی ایلیمنٹ کے ایٹم میں موجود الیکٹرونز کی تعداد تبدیل کی جائے تو اس کے نتیجے میں آئنز بنتے ہیں جبکہ نیوٹرونز کی تعداد تبدیل کی جائے تو آئسوٹوپس وجود میں آتے ہیں۔
- ہر سال ہمارا جسم اپنے 98% ایٹمز تبدیل کرتا ہے۔
- گیلیم (Gallium) کے خواص بہت دلچسپ ہیں۔ اس کا میلٹنگ پوائنٹ جسمانی درجہ حرارت سے کم ہوتا ہے اس لیے عام درجہ حرارت پر یہ مائع حالت میں ہوتی ہے اور یہ بخارات میں تبدیل بھی نہیں ہوتی۔
- کائنات میں ہر جگہ ایک جیسے ایلیمنٹس ہی پائے جاتے ہیں۔ مختلف سیاروں میں موجود مادہ میں وہی ایلیمنٹس پائے جاتے ہیں جو اس دنیا میں موجود ہیں۔

انشائی طرز کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

سوال 1: ریڈیو کاربن ڈیٹنگ کی وضاحت کریں۔

جواب: ریڈیو کاربن: ریڈیو کاربن ڈیٹنگ ایک ایسے طریقہ کار کا نام ہے جس کی رو سے ہم کاربن $^{14}_{6}C$ کی مدد سے تاریخی شے میں موجود نامیاتی

Stepacademyofficial.com

میٹریل کی عمر معلوم کرتے ہیں۔ اس طریقہ کار کے تحت (کسی مردہ پودے یا مردہ جانور مثلاً لکڑی کا ٹکڑا یا ہڈی میں ^{14}C کی مقدار معلوم کی جاتی ہے۔ اس ^{14}C کی مقدار کی مدد سے یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ وہ پودا یا جانور کب مرا۔ جتنا بھی جانور یا پودا پرانا ہوگا اس میں ^{14}C کی مقدار اتنی کی کم ہوگی۔

سوال 2: ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کی میڈیسنل ویلیو لکھیں۔

جواب: ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کو میڈیکل امیجنگ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ڈاکٹرز بیماری کی تشخیص کے لیے ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کی تھوڑی سی مقدار مریض کے جسم میں داخل کرتے ہیں۔ جسم میں داخل کیے گئے مائع ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کا جائزہ ایک کیمرہ کی مدد سے لیا جاتا ہے جس سے بیماری کی تشخیص میں مدد ملتی ہے۔ ٹیکنیشیم-99m سے انسانی اعضاء مثلاً دماغ اور پھیپھڑوں کی تصاویر لی جاتی ہیں جن سے تشخیص ممکن ہوتی ہے۔ ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپس کو کینسر اور تھائی رائیڈ گلینڈ سے متعلق بیماریوں کی تشخیص اور ان کے علاج کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال 3: ایٹم کی ساخت کیسے وجود میں آئی؟

جواب: **ایٹم کی ساخت (Structure of Atom):** ایٹم کی موجودگی کا خیال سب سے پہلے یونانی فلاسفر ڈیماکریٹس (Democritus) کے ذہن میں آیا جب اس نے یہ بتایا کہ ہر قسم کا مادہ بہت ہی چھوٹے پارٹیکلز سے مل کر بنا ہے ان پارٹیکلز کو اس نے ایٹمز کا نام دیا کیونکہ ان کو مزید تقسیم نہیں کیا جا سکتا۔ 1800 عیسوی کے آس پاس ایک انگریز کیمیادان جان ڈالٹن (John Dalton) نے کمپاؤنڈز پر کیے جانے والے تجربات سے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ واقعتاً مادہ میں ایٹمز موجود ہیں۔

اُنیسویں صدی کی آخری دھائی میں سائنس دانوں کا ایک گروپ اس بات کی کوشش کر رہا تھا کہ کسی طرح گیس کا پریشر کم کر کے اس میں سے بجلی گزاری جائے۔ ان تجربات کو ڈسچارج ٹیوب تجربات (Discharge Tube Experiments) کا نام دیا گیا۔ ان تجربات کے دوران سائنس دانوں نے یہ محسوس کیا کہ ایٹمز مادہ کے سب سے چھوٹے پارٹیکلز نہیں ہیں بلکہ کچھ پارٹیکلز ان سے بھی چھوٹے ہیں۔ ان تجربات کی مدد سے انہوں نے ثابت کیا کہ ہر قسم کے ایٹم میں منفی چارج والے پارٹیکلز الیکٹرونز (Electrons) اور مثبت چارج والے پارٹیکلز پروٹونز (Protons) پائے جاتے ہیں۔ بعد کے تجربات سے یہ بھی معلوم کیا گیا کہ پروٹان الیکٹرون کی نسبت 1836 گنا بھاری ہے۔ ڈسچارج ٹیوب میں ان پارٹیکلز کی موجودگی اس بات سے اخذ کی گئی کہ اس قسم کی ٹیوب میں الیکٹرک فیلڈ (Electric Field) کی موجودگی سے الیکٹرونز مثبت الیکٹروڈ کی طرف جھک گئے۔ اسی طرح مثبت چارج والے پروٹانز منفی الیکٹروڈ کی طرف جھک گئے۔

معروضی سوالات

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

2.1 ایٹم کی ساخت

☐ **درست جواب کا انتخاب کریں۔**

-1 جان ڈالٹن نے اپنی اٹامک تھیوری پیش:

(A) 1803ء میں (B) 1903ء میں (C) 2003ء میں (D) 1703ء میں

-2 ایٹم کے کتنے فی صد ماس نیوکلیس میں پایا جاتا ہے؟

(A) 10% (B) 50% (C) 99.99% (D) 9.99%

-3 الیکٹرونز پر چارج ہوتا ہے:

(A) نیگیٹو (B) پوزیٹو (C) نیوٹرل (D) دونوں a اور b

Stepacademyofficial.com

4- پروٹونز ہیں:

(A) نیوٹرل (B) پازیٹو چارج پارٹیکلز (C) نیگیٹو چارج پارٹیکلز (D) دونوں a اور b

5- نیوٹرون دریافت ہوا:

(A) 1933ء میں (B) 1833ء میں (C) 1733ء میں (D) 1633ء میں

6- مندرجہ ذیل میں سے کون سا نیوٹرل پارٹیکل ہے؟

(A) الیکٹرون (B) پروٹون (C) نیوٹرون (D) نیوکلیس

7- کیتھوڈ ریز پر چارج ہوتا ہے:

(A) پازیٹو (B) نیگیٹو (C) نیوٹرل (D) a اور b دونوں

8- وہ سرکلر راستہ جس میں الیکٹرونز نیوکلیس کے گرد گھومتے ہیں کہلاتا ہے:

(A) آربٹ (B) نیوکلیس (C) سینٹرل پاتھ (D) ان میں سے کوئی نہیں

2.2	اٹامک ماس اور ماس نمبر
2.3	آئسوٹوپس اور ان کے ماسسز

9- الیکٹرون، پروٹون اور نیوٹرون کو کہا جاتا ہے:

(A) پازیٹو چارج پارٹیکلز (B) نیگیٹو چارج پارٹیکلز (C) سب اٹیمز پارٹیکلز (D) ایٹم کے مائیکروسکوپک پارٹیکلز

10- ایک ایٹم کے نیوکلیس میں موجود پروٹونز کی تعداد کو کہا جاتا ہے:

(A) اٹامک نمبر (B) ماس نمبر (C) نیوکلیون نمبر (D) b اور c دونوں

11- ایٹم میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کے مجموعے کو کہا جاتا ہے:

(A) اٹامک نمبر (B) نیوکلیون نمبر (C) پروٹون نمبر (D) a اور c دونوں

12- مجموعی طور پر ایٹم ہے:

(A) پازیٹو چارج (B) نیگیٹو چارج (C) نیوٹرل (D) ان میں سے کوئی نہیں

13- ایک ہی ایلیمنٹ کے مختلف نیوٹرون والے اٹیمز کہلاتے ہیں:

(A) آئنز (B) کمپاؤنڈ آئنز (C) ایلوٹروپس (D) آئسوٹوپس

14- آئسوٹوپس میں یکساں نمبر ہوتا ہے:

(A) نیوٹرونز (B) نیوٹرونز اور پروٹونز (C) الیکٹرونز اور نیوٹرونز (D) پروٹونز اور نیوٹرونز

15- ایک ہی ایلیمنٹ کے تمام آئسوٹوپس میں مختلف ہوتی ہیں:

(A) کیمیکل خصوصیات (B) پروٹونز کا نمبر (C) فزیکل خصوصیات (D) الیکٹرونز کا نمبر

16- وہ آئسوٹوپس جو شعاعیں خارج کرتے ہیں کہلاتے ہیں:

(A) ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس (B) پازیٹو آئسوٹوپس (C) ایلوٹروپس (D) ان میں سے کوئی نہیں

17- کسی ایلیمنٹ کے اوسط ماس کا کاربن-12 کے 1/12 حصے سے موازنہ کہلاتا ہے:

(A) ریلیٹو اٹامک ماس (B) مالیکیولر ماس (C) کنز یکیٹو ماس (D) ان میں سے کوئی نہیں

Stepacademyofficial.com

-18 دوسرے شیل میں کتنے الیکٹرانز ہوتے ہیں؟

(A) 2 (B) 8 (C) 18 (D) 32

جوابات

-1 (A)	-2 (C)	-3 (A)	-4 (B)	-5 (A)	-6 (C)	-7 (B)	-8 (A)	-9 (C)	-10 (A)
-11 (B)	-12 (C)	-13 (D)	-14 (B)	-15 (C)	-16 (A)	-17 (A)	-18 (B)		

کثیرالانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

❑ درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 ایٹم میں پازیٹو چارج شدہ پارٹیکلز کی موجودگی کا پہلی بار مشاہدہ کیا:

(A) بوہر نے (B) گولڈسٹائن نے (C) رودرفورڈ نے (D) چیڈوک نے

-2 مندرجہ ذیل میں سے کون سا چمکدار ایلیمنٹ ہے:

(A) سلفر (B) ایلومینیم (C) آکسیجن (D) a اور c دونوں

-3 پروٹون کا ماس ایک الیکٹرون سے کتنے گنا زیادہ ہوتا ہے:

(A) 1836 (B) 1736 (C) 1636 (D) 1336

-4 مندرجہ ذیل میں سے کون سا نیوٹرل پارٹیکل ہے؟

(A) الیکٹرون (B) پروٹون (C) نیوٹرون (D) نیوکلیس

-5 کس سب اٹامک (sub-atomic) پارٹیکلز کا چارج -1.6022×10^{-19} C کے برابر ہے؟

(A) پروٹون (B) الیکٹرون (C) نیوٹرون (D) نیوکلیس

-6 s سب شیل میں زیادہ سے زیادہ کتنے الیکٹرونز سما سکتے ہیں؟

(A) 6 (B) 10 (C) 2 (D) 14

-7 ایک ایٹم کے نیوکلیس میں موجود پروٹون اور نیوٹرون کا مجموعہ کہلاتا ہے:

(A) نیوکلیون نمبر (B) پروٹون نمبر (C) اٹامک نمبر (D) ان میں سے کوئی نہیں

-8 d سب شیل میں زیادہ سے زیادہ الیکٹرونز ہوتے ہیں:

(A) 2 (B) 6 (C) 10 (D) 14

-9 $^{23}_{11}Na$ میں نیوٹرونز کی تعداد ہے:

(A) 11 (B) 23 (C) 12 (D) 34

-10 ڈیوٹریم کس کا آئسوٹوپ ہے:

(A) کاربن (B) ہائیڈروجن (C) آکسیجن (D) مرکری

-11 ہر سال، ہمارا جسم اپنے ایٹمز کی کتنے فیصد مقدار بدلتا ہے؟

(A) 50% (B) 30% (C) 98% (D) 60%

Stepacademyofficial.com

12- ایلیمنٹس کے ریلیٹو اٹامک ماس کو ظاہر کیا جاتا ہے:

(A) اٹامک ماس یونٹ (amu) میں (B) کلوگرام (Kg) میں
(C) گرام (g) میں (D) ملی گرام (mg) میں

13- f سب شیل میں کتنے الیکٹرانز آ سکتے ہیں؟

(A) 2 (B) 6 (C) 10 (D) 14

14- مندرجہ ذیل میں سے کون سے ایٹم میں نیوٹرون نہیں ہوتے؟

(A) پروٹیم (B) ڈیوٹریم (C) ٹریٹیم (D) کاربن

15- $^{238}_{92}U$ میں نیوٹرانز کی تعداد ہے:

(A) 92 (B) 238 (C) 146 (D) 138

16- کس پارٹیکل کا چارج $9.10^{9} \times 10^{-31}$ kg کے برابر ہے؟

(A) نیوٹرون (B) پروٹون (C) الیکٹرون (D) نیوکلیس

17- کس پارٹیکل کا چارج 0 کے برابر ہوتا ہے؟

(A) نیوٹرونز (B) پروٹونز (C) الیکٹرونز (D) a اور b دونوں

18- L- شیل میں زیادہ سے زیادہ کتنے الیکٹرونز آ سکتے ہیں؟

(A) 2 (B) 8 (C) 18 (D) 14

19- مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیان آئسوٹوپس کے بارے میں درست ہے؟

(A) نیوٹرانز کی تعداد یکساں ہوتی ہے (B) ایک جیسی فزیکل خصوصیات رکھتے ہیں
(C) ایک جیسی کیمیکل خصوصیات رکھتے ہیں (D) فزیکل اور کیمیکل خصوصیات یکساں ہوتی ہیں

20- کاربن کے کس آئسوٹوپس میں 7 نیوٹرونز ہوتے ہیں؟

(A) C^{12}_{6} (B) C^{13}_{6} (C) C^{14}_{6} (D) a اور b دونوں میں

جوابات

-1 (B)	-2 (B)	-3 (A)	-4 (C)	-5 (B)	-6 (C)	-7 (A)	-8 (C)	-9 (C)	-10 (B)
-11 (C)	-12 (A)	-13 (D)	-14 (A)	-15 (C)	-16 (B)	-17 (A)	-18 (B)	-19 (C)	-20 (B)

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

2.1 ایٹم کی ساخت

مختصر جواب دیں۔

1- کیتھوڈ ریز سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ ریز جو کیتھوڈ سے نکلتی ہیں اور اینوڈ کی طرف جاتی ہیں انھیں کیتھوڈ ریز کہتے ہیں۔

2- شیل (آربٹ) سے کیا مراد ہے؟

جواب: الیکٹرون اپنی انرجی کے لحاظ سے نیوکلیس کے گرد مختلف فاصلوں پر گردش کرتے ہیں انھیں شیل (آربٹ) کہتے ہیں۔

studyacademyofficial.com

3- الیکٹرونک کنفگریشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: الیکٹرونک کنفگریشن: نیوکلیس کے گرد مختلف شیلز اور سب شیلز میں ان کی بڑھتی ہوئی انرجی کے مطابق الیکٹرونز کی تقسیم کو الیکٹرونک کنفگریشن کہتے ہیں۔

4- الیکٹرونک کنفگریشن کا فارمولا لکھیں۔

جواب: الیکٹرونک کنفگریشن کا فارمولا $= 2n^2$ جبکہ n سے مراد شیل کا نمبر ہے۔

5- $2n^2$ فارمولا کے مطابق پہلے شیل میں کتنے الیکٹرونز آسکتے ہیں؟

جواب: پہلے شیل میں الیکٹرونز کی تعداد $= 2n^2$

$2(1)^2 = 2$

2.2	اٹامک ماس اور ماس نمبر
2.3	آئسوٹوپس اور ان کے ماسز

6- پروٹون نمبر کیا ہے؟

جواب: ایک ایٹم کے نیوکلیس میں موجود پروٹونز کی تعداد کو پروٹون نمبر کہتے ہیں۔ مثلاً: کاربن کا پروٹون نمبر 6 ہے۔

7- نیوکلیون نمبر کیا ہے؟

جواب: نیوکلیون نمبر: ایٹم کے نیوکلیس میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کے مجموعے کو نیوکلیون نمبر کہتے ہیں۔ مثلاً: کاربن کا نیوکلیون نمبر 12 ہے۔

8- ${}^{40}_{20}Ca$ میں الیکٹرونز، پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد کیلکولیٹ کریں۔

جواب: الیکٹرونز کی تعداد : 20

پروٹونز کی تعداد : 20

نیوٹرونز کی تعداد : 20=40–20

9- آئسوٹوپس سے کیا مراد ہے؟ کاربن کے کتنے آئسوٹوپس ہیں؟

جواب: آئسوٹوپس: کسی ایلیمنٹ کے ایٹمز جن کا اٹامک نمبر یکساں ہو لیکن ماس نمبر مختلف ہو آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔

کاربن کے آئسوٹوپس: کاربن کے تین آئسوٹوپس ہیں: ${}^{12}_{6}C$, ${}^{13}_{6}C$, ${}^{14}_{6}C$۔

10- ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کے دو استعمالات لکھیں۔

جواب: ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس میڈیسنل امیجنگ میں مفید ہیں۔ یہ نیوکلیئر پاور پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

11- amu اور Kg کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: $1amu = 1.67377 \times 10^{-27}$ kg.

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

☆ مختصر جواب دیں۔

1- ایلیمنٹس کس سے مل کر بنتے ہیں؟

جواب: ایلیمنٹس ایٹمز سے مل کر بنتے ہیں۔

Stepacademyofficial.com

2- ایلیمنٹس اپنی خصوصیات میں ایک دوسرے سے مختلف کیوں ہے؟

جواب: ایلیمنٹس کی خصوصیات میں فرق ان کے ایٹمز کے اجزاء میں خصوصیات کی وجہ سے ہے۔

3- کیتھوڈ ریز کی خصوصیات کا مطالعہ کس نے کیا؟

جواب: 1897ء میں، برطانوی ماہر طبیعات جوزف جان تھامسن نے مخالف چارج شدہ الیکٹرک پلیٹوں سے گزرنے والی کیتھوڈ ریز کی خصوصیا کا مطالعہ کیا۔

4- نیوکلیس کے سائز اور ایٹم کے سائز کا موازنہ کریں۔

جواب: نیوکلیس کا سائز ایٹم کے سائز سے ایک سو ہزار گنا 1/100.000 کم ہے۔

5- مجموعی طور پر ایٹم نیوٹرل کیسے ہے؟

جواب: مجموعہ طور پر ایٹم نیوٹرل ہے کیونکہ اس میں الیکٹرونز اور پروٹونز کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔

6- کاپرنیکیم کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: کاپرنیکیم ایک مصنوعی ایلیمنٹ ہے۔ اس کی علامت Cn ہے۔ یہ 1996ء میں دریافت کیا گیا تھا۔ یہ میٹل روم ٹمپریچر پر گیس میں بدل جاتی ہے۔

7- سیزیم ہیلیم سے کتنے گنا بڑی ہے؟

جواب: سیزیم ہیلیم سے تقریباً نو گنا بڑی ہے؟

8- گیلیم کی خصوصیات لکھیں۔

جواب: گیلیم کی بہت دلچسپ خصوصیات ہیں۔ اس کا میلٹنگ پوائنٹ جسم کے درجہ حرارت سے کم ہے۔ اس لیے یہ روم ٹمپریچر پر مائع ہے۔ اس کی ویسکوسٹی پانی کی طرح ہے۔ یہ بخارات میں تبدیل نہیں ہوتا۔

9- ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کیوں شعاعیں خارج کرتے ہیں؟

جواب: ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس شعاعیں خارج کرتے ہیں کیونکہ ان میں غیر مستحکم نیوکلیس ہوتا ہے۔ ان میں پروٹونز اور نیوٹرونز کا کمبی نیشن بھی غیر مستحکم ہوتا ہے۔

10- کرپٹون کے آئسوٹوپس کتنے ہیں؟

جواب: کرپٹون ایلیمنٹ کے پانچ آئسوٹوپس ہیں۔

اہم نکات

1- ایک انگریز کیمسٹ جان ڈالٹن نے ایٹمز کے وجود کو تجربات کی مدد سے ثابت کیا۔

2- ڈسچارج ٹیوب پر تجربات نے پہلی بار یہ ثابت کیا کہ ایٹم مادہ کا سب سے چھوٹا ذرہ نہیں ہے۔ بلکہ اس میں دوسرے چھوٹے ذرات یعنی الیکٹرون پروٹان موجود ہیں۔ نیوٹران کو ایک علیحدہ تجربہ کی مدد سے دریافت کیا گیا۔

3- دنیا میں موجود سب ایلیمنٹس الیکٹرونز، پروٹونز اور نیوٹرونز سے بنے ہیں باوجود اس بات کے کہ ان کے خواص بہت مختلف ہیں۔ تاہم مختلف ایلیمنٹس میں ان ذرات کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔

4- لارڈ ردرفورڈ نے پہلی بار یہ دریافت کیا کہ ایٹم کا ایک مرکزی حصہ ہوتا ہے۔ جس کو اس نے نیوکلیس کا نام دیا۔ پروٹونز ار نیوٹرون نیوکلیس میں موجود ہوتے ہیں جب کہ الیکٹرونز نیوکلیس کے باہر حرکت کرتے ہیں۔

5- چونکہ ایٹم پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا اس لیے اس میں الیکٹرونز اور پروٹونز کی تعداد برابر ہوتی ہے۔

6- بوہر کے اٹامک ماڈل کے مطابق الیکٹرونز نیوکلیس کے باہر مخصوص دائروں میں گھومتے ہیں جن کو آربٹس یا شیلز کہتے ہیں جب تک الیکٹرون کسی

Stepacademyofficial.com

مخصوص آربٹ میں گھومتا ہے اس کی انرجی بھی مخصوص ہوتی ہے۔ اگر الیکٹرون نیوکلیس سے دور کسی آربٹ میں موجود ہو تو اس کی انرجی بھی زیادہ ہوتی ہے۔

-7 کسی ایلیمنٹ کے ایٹم میں پروٹانز کی تعداد کو اس ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر کہتے ہیں۔

-8 کسی ایلیمنٹ کے ایٹم میں پروٹونز اور نیوٹرونز کی کل تعداد کو اس ایلیمنٹ کا ماس نمبر کہتے ہیں۔

-9 ایک ایلیمنٹ کے ایسے ایٹمز جن میں پروٹونز کی تعداد ایک جیسی ہو لیکن نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہو ان کو آئسوٹوپس کہتے ہیں۔

-10 ایک ایلیمنٹ کے مختلف آئسوٹوپس کے کیمیائی خواص ایک جیسے ہوتے ہیں جب کہ ان کے طبعی خواص میں فرق ہوتا ہے۔

-11 کسی ایلیمنٹ کے آئسوٹوپس سٹیبل بھی ہوتے ہیں اور ریڈیو ایکٹو بھی۔ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کو بیماریوں کی تشخیص اور علاج کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

-12 ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کے نیوکلیائی اَن سٹیبل ہونے کی وجہ سے ریڈیشن خارج کرتے ہیں۔

-13 ایلیمنٹ کا ریلیٹو اٹامک ماس اس میں موجود آئسوٹوپس کے ریلیٹو آئسوٹوپک ماسز اور ان کی آئسوٹوپک مقداروں سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

حل مشقی سوالات

-1 صحیح جواب پر ٹِک (✓) کریں۔

(i) ایلیمنٹس کے تیسرے شیل میں زیادہ سے زیادہ کتنے الیکٹرونز موجود ہو سکتے ہیں؟

(الف) 8 (ب) 18 (ج) 10 (د) 32

(ii) ڈسچارج ٹیوب پر تجربات سے کیا معلومات حاصل کی گئیں؟

(الف) ایٹم کی ساخت کا پتہ چلا (ب) نیوٹرونز اور پروٹونز دریافت ہوئے

(ج) الیکٹرونز اور پروٹونز دریافت ہوئے (د) ایٹم میں نیوکلیس دریافت ہوا

(iii) آئسوٹوپس کو ایلیمنٹس کے پیراڈک ٹیبل میں کیوں جگہ نہیں دی گئی؟

(الف) پیراڈک ٹیبل مختلف ایلیمنٹس کے بہت زیادہ آئسوٹوپس کو جگہ نہیں دے سکتا

(ب) کچھ آئسوٹوپس اَن سٹیبل ہیں اور ان سے دوسرے عناصر وجود میں آتے ہیں

(ج) ایک ایلیمنٹ کے تمام آئسوٹوپس کا اٹامک نمبر چونکہ ایک ہی ہوتا ہے اس لیے پیراڈک ٹیبل میں ان کے لیے مختلف جگہوں کی ضرورت نہیں ہے

(د) آئسوٹوپس کے خواص وقفوں سے دہرائے نہیں جاتے

(iv) آئسوٹوپس میں کون سا ذرہ مختلف تعداد میں موجود ہوتا ہے؟

(الف) الیکٹرون (ب) نیوٹرون (ج) پروٹون (د) نیوٹرون اور پروٹون دونوں

(v) آکسیجن کے کون سے آئسوٹوپ میں الیکٹرونز، نیوٹرونز اور پروٹونز کی تعداد برابر ہے؟

(الف) ^{17}O (ب) ^{16}O (ج) ^{18}O (د) ان میں سے کوئی نہیں

(vi) نائٹروجن کا ریلیٹو اٹامک ماس کیا ہوگا جبکہ اس کے آئسوٹوپس ^{14}N اور ^{15}N کی فیصد مقداریں بالترتیب 99.64 اور 0.35 ہیں؟

(الف) 14,0210 (ب) 14.0021 (ج) 14.2100 (د) 14.1200

(vii) ریڈیو کاربن ڈیٹنگ ایک ماہر آثارِ قدیمہ کے لیے کس طرح مفید ہے؟

(الف) اس کی مدد سے نامیاتی مواد کی عمر معلوم کی جاسکتی ہے (ب) اس کی مدد سے مادے کے اجزائے ترکیبی معلوم کیے جاسکتے ہیں

stepacademyofficial.com

(ج) اس کی مدد سے یہ معلوم ہو سکتا ہے کہ مادہ کتنی مفید شے ہے (د) اس کی مدد سے یہ معلوم کیا جا سکتا ہے کہ مادہ ریڈیو ایکٹو ہے یا نہیں

(viii) نیوکلیس میں موجود پارٹیکلز کو کون سی طاقت پکڑے رکھتی ہے؟

(الف) ان پارٹیکلز کے درمیان موجود طاقت ور نیوکلیر فورس (ب) ان پارٹیکلز کے درمیان موجود کمزور نیوکلیر فورس

(ج) ان پارٹیکلز کے درمیان موجود الیکٹروسٹیٹک فورس (د) ان پارٹیکلز کے درمیان موجود ڈائی پولر فورس

(ix) الیکٹرونز نیوکلیس کے باہر کس طرح اپنا وجود برقرار رکھتے ہیں؟

(الف) اپنے آپ کو ساکن رکھ کر (ب) نیوکلیس کے گرد گھوم کر

(ج) چونکہ الیکٹرونز ویو (Wave) جیسے خواص رکھتے ہیں (د) نیوکیس کے اردگرد موجود میگنیٹک فیلڈ انھیں دور رکھتی ہے

(x) روبیڈیم (Rubidium) کے دو آئسوٹوپس ہیں ^{85}Rb اور ^{87}Rb ہلکے آئسوٹوپس کی فیصد مقدار 72.2% ہے۔ س کے بھاری آئسوٹوپ کی فیصد مقدار معلوم کریں جبکہ اس کا اوسط ریلیٹیو اٹامک ماس 84.47 ہے۔

(الف) 15% (ب) 27.8% (ج) 37% (د) 72%

جوابات

(i) (ب)	(ii) (ج)	(iii) (ج)	(iv) (ب)	(v) (ب)	(vi) (ب)	(vii) (الف)	(viii) (الف)	(ix) (ب)	(x) (ب)

-2 مختصر سوالات

(i) ایٹم کے بارے میں یہ کیوں کہا جاتا ہے کہ اس کا تقریباً سارا ماس نیوکلیس کے اندر موجود ہوتا ہے؟

جواب: دونوں بھاری پارٹیکلز پروٹونز اور نیوٹرونز نیوکلیس میں موجود ہوتے ہیں اس لیے کہا جاتا ہے کہ ایٹم کا تقریباً سارا ماس نیوکلیس میں ہوتا ہے۔

(ii) ایلیمنٹس ایک دوسرے سے مختلف کیوں ہیں؟

جواب: ایلیمنٹس ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں کیونکہ ایک ایلیمنٹ کے ایٹمز دوسرے ایلیمنٹ کے ایٹمز سے مختلف ہوتے ہیں اور ان میں بنیادی پارٹیکلز کی تعداد بھی مختلف ہوتی ہے۔

(iii) $^{210}_{83}Bi$ میں کتنے نیوٹرونز موجود ہوتے ہیں؟

جواب: نیوٹرونز کی تعداد $127 = 210 - 83$

(iv) ٹرائیٹیم (tritium) ($^{3}_{1}H$) ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ کیوں ہے؟

جواب: وہ آئسوٹوپ جو انرجی خارج کرتا ہے ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ کہلاتا ہے۔ ٹریٹیم ایک ریڈیو ایکٹو آئسوپ ہے کیونکہ یہ ریڈی ایشن خارج کرتا ہے۔

(v) ایک ایٹم کس طرح انرجی جذب اور خارج کرتا ہے؟

جواب: جب الیکٹرونز کم انرجی لیول سے زیادہ انرجی لیول کی طرف حرکت کرتے ہیں تو ایٹمز انرجی جذب کرتے ہیں اور جب الیکٹرونز زیادہ انرجی لیول سے کم انرجی لیول کی طرف حرکت کرتے ہیں تو یہ انرجی خارج کرتے ہیں۔ (گراؤنڈ سٹیٹ)۔ اس عمل کو روشنی یا توانائی کی دوسری شکلوں کے اخراج یا جذب ہونے کے طور پر دیکھا جاتا ہے۔

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

(i) پہلے شیل سے دوسرے شیل میں جانے سے الیکٹرون کی انرجی کیوں بڑھ جاتی ہے؟

جواب: ہر شیل میں موجود الیکٹرونز کی انرجی مخصوص ہوتی ہے۔ جب ہم پہلے سے دوسرے شیل کی طرف حرکت کرتے ہیں تو الیکٹرونز کی انرجی بڑھ جاتی ہے کیونکہ دوسرا شیل پہلے شیل کی نسبت نیوکلیس سے دور ہوتا ہے۔

stepacademyofficial.com

(ii) ڈسچارج ٹیوب کے اندر موجود گیس کے پریشر کو کم کرنے کی ضرورت کیوں پیش آتی ہے؟

جواب: ڈسچارج ٹیوب میں گیس کا پریشر کم کرنا ضروری ہے کیونکہ عام پریشر پر کرنٹ گیس میں سے نہیں گزر سکتا۔

(iii) الیکٹرون کے بارے ہمارے پرانے خیالات کیا ہیں اور وقت کے ساتھ ان میں کیا تبدیلی آئی ہے؟

جواب: الیکٹرانز کا کلاسیکل تصور، J.J تھامسن اور بوہر کے ابتدائی اٹامک ماڈلز پر مبنی ہے۔ ان ماڈلز کے مطابق الیکٹرونز نیوکلیس کے گرد مخصوص سرکولر راستوں (آربٹس) میں گردش کرتے ہیں جیسے سورج کے گرد سیارے چکر لگاتے ہیں۔ تاہم کوانٹم تھیوری نے یہ تصور بدل دیا۔ تاہم کوانٹم میکینکس کی دریافت نے الیکٹرون کے بارے میں ہمارے خیالات کو تبدیل کر دیا ہے الیکٹرون اب صرف پارٹیکل کے طور پر نہیں بلکہ ایک ویو اور پارٹیکل دونوں کی خصوصیات رکھنے والی شے کے طور پر سمجھا جاتا ہے اس کے علاوہ الیکٹرون کی پوزیشن کو صرف امکان کی صورت میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

(iv) ریڈیو ایکٹو ایلیمنٹ کے نیوکلیائی اَن سٹیبل کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: نیوکلیس میں موجود پارٹیکلز کے درمیان فورسز کے عدم توازن کی وجہ سے ریڈیو ایکٹو ایلیمنٹس کا نیوکلیس غیر مستحکم ہوتا ہے۔

(v) ڈسچارج ٹیوب پر ہونے والے تجربات کے دوران سائنس دان کس طرح اس نتیجہ پر پہنچے کہ ایک ہی جیسے الیکٹرونز اور پروٹونز سارے ایلیمنٹس میں موجود ہوتے ہیں؟

جواب: سائنسدانوں نے مشاہدہ کیا کہ ڈسچارج ٹیوب میں پیدا ہونے والی کیتھوڈ ریز ہمیشہ ایک جیسی خصوصیات کی رکھتی ہیں، بلالحاظ اس کی ٹیوب میں استعمال ہونے والی گیس کوئی بھی ہو۔ یہ ریز نیگیٹو چارج شدہ پارٹیکلز (الیکٹرونز) پر مشتمل ہوتی ہیں جس میں چارج ٹو ماس تناسب مخصوص ہوتا ہے اسی طرح ان تجربات میں بننے والی پوزیٹو ریز (پروٹونز) مختلف گیسوں میں یکساں خصوصیات رکھتی ہیں۔ اس یکسانیت نے یہ ظاہر کیا کہ الیکٹرون اور پروٹون تمام ایٹمز کے بنیادی اجزاء ہی اور ان کی خصوصیات ایک ایلیمنٹ سے دوسرے میں مختلف نہیں ہوتی۔

-4 تفصیلی سوالات (Investigative Questions)

(i) ہائڈروجن ایٹم کی ساخت کی وضاحت کریں۔

جواب: ہائیڈروجن سب سے ہلکا ایلیمنٹ ہے۔ اس کے نیوکلیس میں ایک پروٹون ہوتا ہے اور ایک الیکٹرون اس کے گرد گھومتا ہے۔ نیوکلیس، جس میں پروٹون ہوتا ہے، پازیٹو چارج شدہ ہے جبکہ الیکٹرون نیگیٹو چارج شدہ ہے۔ الیکٹرون نیوکلیس کے گرد ایک مخصوص انرجی لیول (شیل) میں گھومتا ہے۔ ہائیڈروجن میں کوئی نیوٹرون نہیں ہوتا اس لیے اس کا ماس تقریباً مکمل طور پر پروٹون کی وجہ سے ہے۔ جب ہائیڈروجن اپنا الیکٹرون کھو دیتا ہے تو یہ H^+ کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

(ii) ایٹمی ساخت کا نظریہ اس بات کی وضاحت کس طرح کرتا ہے کہ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ، ایٹمز کی آئیونائزیشن کر سکتا ہے؟

جواب: آئیونائزیشن اس وقت ہوتی ہے جب ایک ایٹم الیکٹرون حاصل کرتا ہے یا خارج کرتا ہے۔ اس کے نتیجے میں ایک چارج شدہ پارٹیکل بنتا ہے جسے آئن کہتے ہیں۔ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس زیادہ انرجی والے پارٹیکلز یا ریڈی ایشن (الفاء، بیٹا اور گیما ریز) خارج کرتے ہیں جو ایٹمز سے الیکٹرونز کو باہر نکال دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر: ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کے ذریعے خارج ہونے والے بیٹا پارٹیکلز میں اتنی انرجی ہوتی ہے کہ وہ قریبی ایٹمز سے الیکٹرونز کو ہٹا سکیں۔ جس سے آئنز بن سکیں۔ یہ عمل ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کی بہت سی ایپلی کیشنز کی بنیاد ہے جیسے کہ ریڈیو تھراپی اور سموک ڈیٹیکٹرز۔

Stepacademyofficial.com

(iii) ریڈیو ایکٹیویٹی کیا ہے؟ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کے کوئی سے تین استعمال کی وضاحت کریں۔

جواب: سوال نمبر 15 دیکھیے۔

(iv) درج ذیل ڈیٹا کی مدد سے مرکری کا ریلیٹو اٹامک ماس معلوم کریں۔

آئسوٹوپ		ریلیٹو مقدار	آئسوٹوپ		ریلیٹو مقدار
^{196}Hg	=	0.0146%	^{199}Hg	=	16.34%
^{198}Hg	=	10.02%	^{200}Hg	=	23.13%
^{201}Hg	=	13.22%	^{202}Hg	=	29.80%
^{204}Hg	=	6.85%			

جواب: مرکری کا ریلیٹو اٹامک ماس

5- تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

(i) سائنس دان کس طرح لیبارٹری میں ایلیمنٹس کی تشکیل کرتے ہیں؟

جواب: سائنس دان تجربہ گاہ میں نئے ایلیمنٹس بنانے کے لیے نیوکلیائی پر تیز رفتار پروٹون، نیوٹرونز ار بھاری آئنز کے ذریعے بمباری کرواتے ہیں یہ عمل 'مخصوص ایکسیلیٹر میں کیا جاتا ہے جہاں نیوکلیائی کو بہت بڑی انرجی کے ساتھ آپس میں ملا کر نئے ایلیمنٹس بناتے ہیں۔

مثال کے طور پر U-235 کا بننا

(ii) ایٹم میں ہمارے شمسی نظام جیسا نظام موجود ہے۔ اس بات کی وضاحت کریں۔

جواب: ایٹم میں ہمارے نظام شمسی جیسا نظام موجود ہے یہ بیان ایٹم کی ساخت اور نظامِ شمسی میں دلچسپ مماثلت کو ظاہر کرتا ہے۔ الیکٹرونز ایٹم میں نیوکلیس کے گرد مخصوص آربٹس میں گردش کرتے ہیں بالکل اسی طرح جسے نظام شمسی میں سیارے سورج کے گرد گردش کرتے ہیں تاہم یہ مماثلت ظاہری طور پر ممکن ہے کیونکہ ماڈرن کوانٹم میکینکس نے ظاہر کیا ہے کہ الیکٹرون ویو اور پارٹیکل دونوں خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔

Stepacademyofficial.com