باب 6

ایٹم کی ساخت

(Structure of an Atom)

Students' Learning Outcomes — تدریسی مقاصد

اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

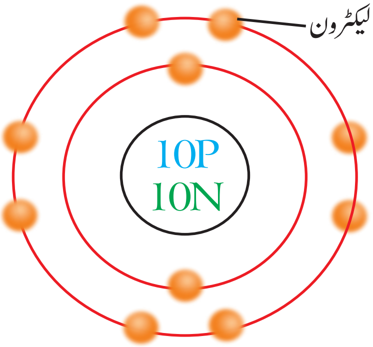
- ایٹم کی ساخت بیان کرسکیں۔
- اٹامک اور ماس نمبر میں فرق کرسکیں۔
- دوری جدول میں دیے گئے پہلے اٹھارہ ایلیمنٹس کی ایٹمی ساخت کی ڈایاگرامز بناسکیں۔
- ویلنسی کی تعریف کرسکیں۔
- آئن بننے کی وضاحت کرسکیں۔
- مثبت اور منفی آئنز (Cations and Anions) میں فرق کرسکیں۔
- آئسوٹوپس اور ان کے طب اور زراعت میں استعمالات بیان کرسکیں۔
- سادہ مالیکیولوں اور کمپاؤنڈز میں پائے جانے والے ایلیمنٹس کی اقسام اور تعداد کی شناخت کرسکیں۔
- مثبت اور منفی آئنز کی فہرست سے کیمیائی فارمولے بناسکیں۔
- قانونِ مستقل تناسب بیان کرسکیں اور مثالیں دے سکیں۔

ہر چیز مختلف اقسام کے ایٹموں سے مل کر بنی ہے۔

ہم جماعت ششم میں پڑھ چکے ہیں کہ ایٹم مادے کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرّہ ہے جو آزادانہ طور پر نہیں رہ سکتا۔ کائنات میں ہر چیز ایٹموں سے مل کر بنی ہے۔ ہمارے جسم بھی کروڑوں ایٹموں سے مل کر بنے ہیں۔ ایک یونانی فلاسفر ڈیموقراطیس (Democritus) نے پہلی مرتبہ ایٹم کا تصوّر دیا۔ پھر انگلستان کے جان ڈالٹن (John Dalton) نے انیسویں صدی میں پہلا ایٹمی ماڈل پیش کیا۔ اُس کے مطابق، تمام مادہ ایٹموں سے مل کر بنا ہے۔ ایٹموں کو نہ تو پیدا کیا جا سکتا ہے نہ ہی فنا۔

6.1: ایٹم کی ساخت (Structure of an Atom)

کیا کوئی ذرّہ ایٹم سے چھوٹا ہے؟ یقیناً ہے۔ ایٹمز مزید چھوٹے ذرّات، الیکٹرونز (Electrons)، پروٹونز (Protons) اور نیوٹرونز (Neutrons) سے مل کر بنتے ہیں۔ ایٹم کا مرکزی حصہ نیوکلیئس (Nucleus) کہلاتا ہے۔ پروٹونز اور نیوٹرونز ایٹم کے نیوکلیئس میں پائے جاتے ہیں۔



شکل 6.1: نی اون ایٹم کی ساخت

الیکٹرونز نیوکلیئس کے گرد گردش کرتے ہیں۔ الیکٹرون پر منفی چارج ہوتا ہے۔ اس کا ماس انتہائی کم ہوتا ہے۔

پروٹون (P) پر مثبت چارج ہوتا ہے۔ کسی ایٹم میں پروٹونز کی تعداد ایٹم میں نیوکلیئس کے گرد گردش کرنے والے الیکٹرونز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ ایک پروٹون کا ماس الیکٹرون کے ماس کی نسبت 1837 گنا زیادہ ہوتا ہے۔

نیوٹرون (N) پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ یہ تعدیلی ذرّہ بھی ایٹم کے نیوکلیئس میں پایا جاتا ہے۔ نیوٹرون کا ماس، پروٹون کے ماس کے تقریباً برابر ہوتا ہے۔

مزید سوچیے!

پروٹونز، الیکٹرونز اور نیوٹرونز کس طرح ایک دوسرے سے ملتے جلتے اور کس طرح ایک دوسرے سے مختلف ہیں؟

ایٹم نیوٹرل کیوں ہوتا ہے؟ (Why is atom neutral?)

اگر چہ ایٹم میں پروٹونز اور الیکٹرونز پر چارج ہوتا ہے، لیکن مجموعی طور پر ایٹم پر چارج نہیں ہوتا۔ ایٹم میں، پروٹونز کی تعداد، الیکٹرونز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ نتیجتاً، پروٹونز کا سارا مثبت چارج، الیکٹرونز کے سارے منفی چارج کے برابر ہوتا ہے۔ اِسی وجہ سے ایٹم نیوٹرل ہوتا ہے۔

6.2: اٹامک اور ماس نمبرز (Atomic and Mass Numbers)

اٹامک نمبر (Z)

ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹونز کی تعداد کو اٹامک نمبر کہتے ہیں۔ اِسے Z سے ظاہر کرتے ہیں۔

ہائڈروجن ایٹم کے نیوکلیئس میں ایک پروٹون ہوتا ہے۔ اس کا اٹامک نمبر 1 ہے۔ کاربن ایٹم کے نیوکلیئس میں 6 پروٹونز ہوتے ہیں۔ اِس کا اٹامک نمبر 6 ہے۔ آکسیجن ایٹم کے نیوکلیئس میں 8 پروٹونز ہوتے ہیں۔ آکسیجن کا اٹامک نمبر کیا ہوگا؟ ہر ایلیمنٹ کا اپنا ایک اٹامک نمبر ہوتا ہے۔ ہم ایلیمنٹ کو اس کے اٹامک نمبر سے پہچان سکتے ہیں۔

ماس نمبر (A)

ایٹم کے نیوکلیئس میں پروٹونز اور نیوٹرونز کا مجموعہ اس کا ماس نمبر کہلاتا ہے۔ اسے A سے ظاہر کرتے ہیں۔

ہائیڈروجن ایٹم کے نیوکلیئس میں صرف ایک پروٹون ہوتا ہے۔ اس کا ماس نمبر بھی ایک ہے۔ کاربن میں 6 پروٹونز اور 6 نیوٹرونز ہوتے ہیں۔ اس کا ماس نمبر 12 ہے۔

ماس نمبر، اٹامک نمبر اور نیوٹران کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔ پس ہم ایٹموں میں نیوٹرونز کی تعداد معلوم کرنے کے لیے اٹامک نمبر اور ماس نمبر کو استعمال کر سکتے ہیں۔

(A) ماس نمبر = پروٹونز کی تعداد (Z) + نیوٹرونز کی تعداد (N)

کسی ایلیمنٹ کو علامتی طور پر یوں بھی ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ $^{A}_{Z}X$ (جب کہ X ایلیمنٹ کو ظاہر کرتا ہے۔)

مثال: آکسیجن ایٹم کا اٹامک نمبر 8 اور ماس نمبر 16 ہے۔ اُس کے نیوکلیئس میں نیوٹرونز کی تعداد کیا ہوگی؟

مزید سوچیے!

ٹنگسٹن ایک ایلیمنٹ ہے جس میں 74 پروٹونز اور 109 نیوٹرونز ہوتے ہیں۔ ٹنگسٹن کا اٹامک نمبر کیا ہے؟ ٹنگسٹن میں کتنے الیکٹرونز ہوتے ہیں؟

سرگرمی 6.1

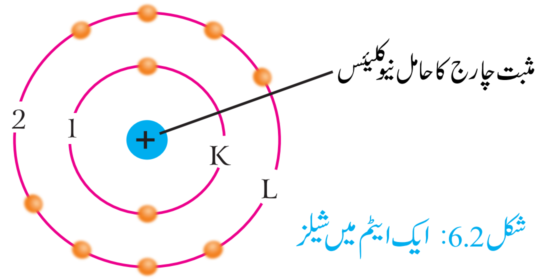
سوڈیم ایٹم $(^{23}_{11}Na)$ میں پروٹونز، الیکٹرونز اور نیوٹرونز کی تعداد بتائیں۔

6.3: مداروں میں الیکٹرونز کی تقسیم *(Distribution of Electrons in Shells)*

ہم جانتے ہیں کہ الیکٹرونز ایٹم کے نیوکلیئس کے گرد گردش کرتے ہیں۔ نیوکلیئس کے گرد الیکٹرونز کی حرکت کے راستوں کو شیلز (Shells) کہتے ہیں۔ الیکٹرونز مختلف مداروں میں منقسم (Distributed) ہوتے ہیں۔ شیلز کو انرجی لیولز (Energy Levels) بھی کہا جاتا ہے۔ اِن شیلز کو K، L، M، N، O، P اور Q وغیرہ کا نام دیا جاتا ہے۔ K، پہلا شیل ہے۔ ہم درج ذیل فارمولا استعمال کر کے کسی شیل میں الیکٹرونز کی تعداد معلوم کر سکتے ہیں۔

ایک مدار میں الیکٹرونز کی تعداد = $2n^2$ ('n' شیل کا نمبر ہے)

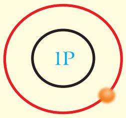
شیل نمبر	الیکٹرونز کی زیادہ سے زیادہ تعداد
شیل نمبر 1 یا K- شیل	$2n^2 = 2(1)^2 = 2$
شیل نمبر 2 یا L- شیل	$2n^2 = 2(2)^2 = 8$
شیل نمبر 3 یا M- شیل	$2n^2 = 2(3)^2 = 18$



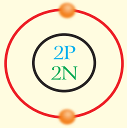
شکل 6.2: ایک ایٹم میں شیلز

پہلے اٹھارہ عناصر کی ایٹمی ساخت *(Atomic Structure of the First Eighteen Elements)*

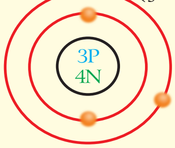
(1) ہائڈروجن $({}^{1}_{1}H)$



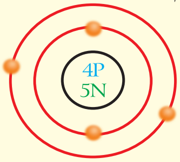
(2) ہیلیم $({}^{4}_{2}He)$



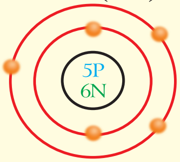
(3) لیتھیم $({}^{7}_{3}Li)$



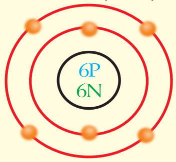
(4) بریلیم $({}^{9}_{4}Be)$



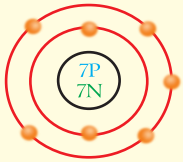
(5) بورون $({}^{11}_{5}B)$



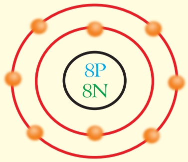
(6) کاربن $({}^{12}_{6}C)$



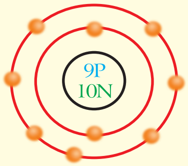
(7) نائٹروجن $({}^{14}_{7}N)$



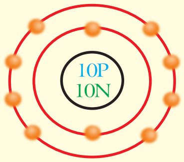
(8) آکسیجن $({}^{16}_{8}O)$



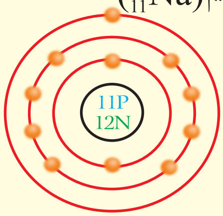
(9) فلورین $({}^{19}_{9}F)$



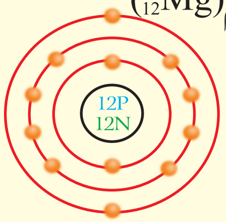
(10) نی اون $({}^{20}_{10}Ne)$



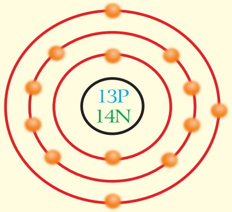
(11) سوڈیم $({}^{23}_{11}Na)$



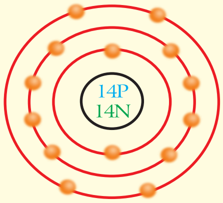
(12) میگنیشیم $({}^{24}_{12}Mg)$



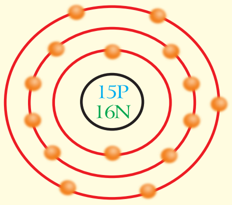
(13) ایلومینیم $({}^{27}_{13}Al)$



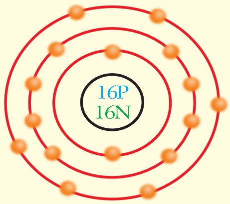
(14) سلی کون $({}^{28}_{14}Si)$



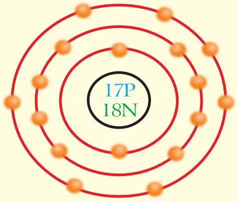
(15) فاسفورس $({}^{31}_{15}P)$



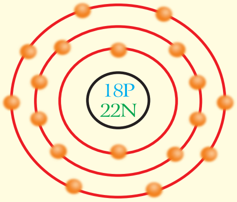
(16) سلفر $({}^{32}_{16}S)$



(17) کلورین $({}^{35}_{17}Cl)$

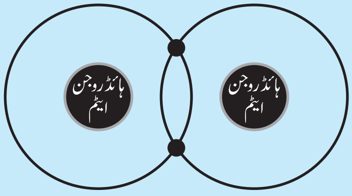


(18) آرگان $({}^{40}_{18}Ar)$



ایٹمز آپس میں کیوں ملتے ہیں؟ *(Why do atoms combine?)*

ایٹم دوسرے ایٹموں کے ساتھ ملاپ کرتے ہیں، البتہ اگر وہ قیام پذیر (Stable) بن جائیں تو وہ دوسرے ایٹموں کے ساتھ کیمیائی عمل کرنا بند کردیتے ہیں۔ ایٹم اس وقت قیام پذیر بنتے ہیں جب ان کے بیرونی مدار میں 8 الیکٹرونز ہوں، یا وہ صرف دو الیکٹرونز والا ایک ہی شیل (K- شیل) رکھتے ہوں۔ قیام پذیر بننے کے لیے ایک ایٹم اپنے الیکٹرونز کا دوسرے ایٹم سے اشتراک کرسکتا ہے، الیکٹرونز خارج یا حاصل کرسکتا ہے۔
دو ہائڈروجن ایٹمز آپس میں الیکٹرونز کا اشتراک کرکے ہائڈروجن مالیکیول (H_2) بناتے ہیں۔



$$H + H \rightarrow H_2$$

6.4: ویلنسی اور آئنز *(Valency and Ions)*

ویلنسی *(Valency)*

ویلنسی ایک ایٹم کی دوسرے ایٹم کے ساتھ ملنے کی استطاعت ہے۔ ویلنسی کی تعریف اس طرح بھی کی جاسکتی ہے۔ ''الیکٹرونز کی وہ تعداد جو ایک ایٹم خارج کرے، حاصل کرے یا اشتراک کرے، اس کی ویلنسی کہلاتی ہے۔''

مثلاً سوڈیم ایٹم (Na) ایک الیکٹرون خارج کرتا ہے۔ اس کی ویلنسی '1' ہے۔ فلورین ایٹم (F) ایک الیکٹرون حاصل کرتا ہے، اس کی ویلنسی '1' ہے۔ ہائیڈروجن ایٹم (H) ایک الیکٹران کا اشتراک کرتا ہے، اس کی ویلنسی بھی '1' ہے۔ کاپر، میگنیشیم، آکسیجن وغیرہ کا ویلنسی نمبر '2' ہے۔ ایلومینیم اور نائٹروجن کا ویلنسی نمبر '3' ہے۔ کاربن ایٹم کی ویلنسی '4' ہے۔

آئن *(Ion)*

مثبت یا منفی چارج کا حامل ایٹم، آئن (Ion) کہلاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم آئن (Na^+)، کلورائڈ آئن (Cl^-)، آکسائڈ آئن (O^{2-}) اور کاپر آئن (Cu^{2+}) وغیرہ۔

جب کوئی ایٹم ایک یا ایک سے زائد الیکٹرونز اپنے بیرونی مدار سے خارج کرے تو اس میں پروٹونز کی تعداد بڑھ جاتی ہے اور وہ مثبت آئن یا کیٹائن (Cation) بن جاتا ہے۔ جب کوئی ایٹم ایک یا ایک سے زائد الیکٹرونز اپنے بیرونی مدار میں جذب کرے تو اس میں الیکٹرونز کی تعداد بڑھ جاتی ہے اور وہ منفی آئن یا اینائن (Anion) بن جاتا ہے۔

مثبت یا منفی آئنز مرکبات بنانے کے لیے ایک دوسرے کوشش کرتے ہیں۔ دیکھیے جدول 6.1

جدول 6.1: چند عام آئنز

اینائنز (Anions)		کیٹائنز (Cations)	
فلورائڈ آئن	F^-	ہائڈروجن آئن	H^+
کلورائڈ آئن	Cl^-	سوڈیم آئن	Na^+
آکسائڈ آئن	O^{2-}	سلور آئن	Ag^+
سلفائڈ آئن	S^{2-}	میگنیشیم آئن	Mg^{2+}
فاسفائڈ آئن	P^{3-}	ایلومینیم آئن	Al^{3+}

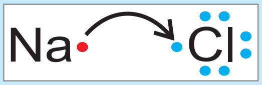
مزید سوچیے!

جب شیشے کی ایک سلاخ ریشمی کپڑے سے رگڑی جائے تو سلاخ پر مثبت چارج آجاتا ہے۔ سلاخ کے ایٹمز سے ذرّات کی کون سی قسم خارج ہوئی ہے؟

سوڈیم کلورائیڈ ($NaCl$) کیسے بنتا ہے؟ *(How is sodium chloride formed?)*

1

سوڈیم ایٹم کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹرون ہوتا ہے۔کلورین ایٹم کے بیرونی شیل میں 7 الیکٹرونز ہوتے ہیں۔سوڈیم ایٹم سے ایک الیکٹرون، کلورین ایٹم میں منتقل ہوتا ہے۔



2

ایک الیکٹرون خارج کرنے سے، سوڈیم ایٹم، سوڈیم آئن (Na^+) بن جاتا ہے۔کلورین ایٹم ایک الیکٹرون حاصل کر کے کلورائیڈ آئن (Cl^-) بن جاتا ہے۔

3

منفی اور مثبت آئنز ایک دوسرے کو کشش کر کے سوڈیم کلورائڈ ($NaCl$) بناتے ہیں۔

سوڈیم کلورائڈ (عام نمک)

سرگرمی 6.2

ہر ایلیمنٹ کی ویلنسی اُس ایٹم کے الیکٹرونز کی تعداد کو ظاہر کرتی ہے جو وہ خارج یا حاصل کرتا ہے۔ہر ایلیمنٹ کے خارج یا حاصل کردہ الیکٹرونز کی تعداد معلوم کریں۔

ایلیمنٹس	ویلنسی	خارج ہونے والے الیکٹرونز	حاصل شدہ الیکٹرونز
پوٹاشیم	+1		
آکسیجن	–2		
کیلسیم	+2		
کلورین	–1		

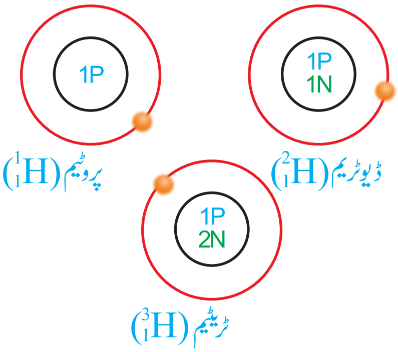
6.5: آئسوٹوپس اور اُن کے استعمالات *(Isotopes and their Uses)*

کسی ایلیمنٹ کے تمام ایٹموں میں پروٹونز کی تعداد ہمیشہ ایک جیسی ہوتی ہے۔ تاہم، ان میں کچھ ایٹموں میں نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہوسکتی ہے۔اس کا مطلب ہے کہ ایک ہی ایلیمنٹ کے کچھ ایٹموں کا ماس نمبر دوسروں سے مختلف ہوتا ہے۔

ایک ہی ایلیمنٹ کے وہ ایٹمز جن کا اٹامک نمبر ایک جیسا لیکن ماس نمبرز مختلف ہوں، آئسوٹوپس (Isotopes) کہلاتے ہیں۔

ہائڈروجن (H) کے تین آئسوٹوپس ہیں۔ہائڈروجن کے ایک ایٹم کے نیوکلیئس میں نیوٹرونز کی تعداد صفر، ایک یا دو ہوسکتی ہے۔

پروٹیم (Protium ^1_1H)، ڈیوٹریم (Deuterium ^2_1H) اور ٹریٹیم (Tritium ^3_1H) ہائڈروجن کے تین آئسوٹوپس ہیں۔کاربن (C) کے تین آئسوٹوپس ہیں۔ ($^{12}_6C$) ($^{13}_6C$) ($^{14}_6C$)



شکل 6.3: ہائڈروجن کے قدرتی طور پر تین آئسوٹوپس ہیں۔

طب اور زراعت کے میدانوں میں آئسوٹوپس کی اہمیت بہت زیادہ ہے۔

-1 **کاربن-14** پودوں کی عمر معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

-2 **نائٹروجن-15** پودوں میں نائٹروجنی کھادوں کے اثرات کا مطالعہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

-3 **سوڈیم-24** دورانِ خون کا مطالعہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

-4 **فاسفورس-32** ہڈیوں کی بیماریوں اور خون کے کینسر کے علاج کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

-5 **کرومیم-51** خون کی کمی کے مریضوں میں خون کے سرخ جرثوموں کا مطالعہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

-6 **آئرن-59** انسانی جسم میں آئرن کے انجذاب کا مطالعہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

-7 **کوبالٹ-60** کینسر کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔

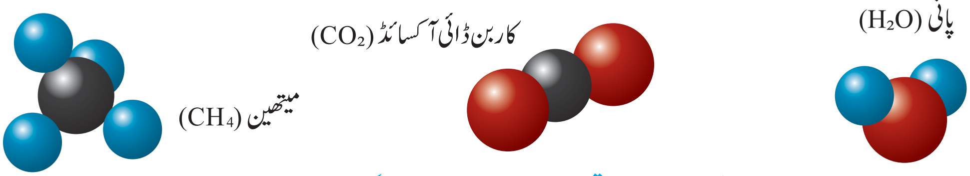
-8 **آیوڈین-131** گلہڑ کی بیماری کے علاج کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

6.6: مالیکیولز اور کیمیائی فارمولے *(Molecules and Chemical Formulae)*

6.6.1: مالیکیول *(Molecule)*

مالیکیول کسی ایلیمنٹ یا کمپاؤنڈ کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرّہ ہے جو آزادانہ طور پر رہ سکتا ہے اور اس ایلیمنٹ یا کمپاؤنڈ کی تمام خصوصیات کو ظاہر کرتا ہے۔ ایک مالیکیول مونواٹامک (Monoatomic) یعنی ایک ہی ایٹم پر مشتمل بھی ہو سکتا ہے جیسا کہ ہیلیم (He)، نی اون (Ne) وغیرہ۔ ایک مالیکیول میں دو یا زائد ایٹم بھی ہو سکتے ہیں، مثلاً پانی (H_2O)

شکل 6.4: ایک ہی قسم کے ایٹم مل کر اس ایلیمنٹ کا ایک مالیکیول بناتے ہیں۔



شکل 6.5: مختلف قسم کے ایٹم مل کر کمپاؤنڈ کا ایک مالیکیول بناتے ہیں۔

سرگرمی 6.3

نیچے دیے گئے ہر کمپاؤنڈ میں موجود ایٹموں کی اقسام اور تعداد لکھیں۔

(الف) کاربن ٹیٹرا کلورائڈ (CCl_4) (ب) کیلسیم کاربونیٹ

(ج) سوڈیم ہائڈروآکسائڈ $(NaOH)$ (د) امونیا

6.6.2: کیمیائی فارمولا *(Chemical Formula)*

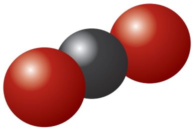
کسی مالیکیول کو سمبلز (علامات) اور ویلنسیز کی شکل میں بیان کرنے کو کیمیائی فارمولا کہتے ہیں۔

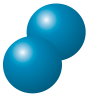
کسی مالیکیول کا کیمیائی فارمولا ظاہر کرتا ہے:

- مالیکیول میں ایلیمنٹس کی اقسام
- ہر ایلیمنٹ کے ایٹموں کی تعداد

مثلاً H_2، ہائڈروجن گیس کے ایک مالیکیول کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ ہائڈروجن کے دو ایٹموں پر مشتمل ہے۔ اِسی طرح، CO_2 کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کا فارمولا ہے جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ آکسیجن کے دو ایٹمز کاربن کے ایک ایٹم سے ملتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائڈ مالیکیول (CO_2)



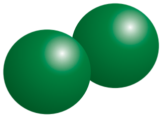


ہائڈروجن مالیکیول (H_2)

شکل 6.6: H_2، ہائڈروجن مالیکیول کا کیمیائی فارمولا ہے جبکہ CO_2، کاربن ڈائی آکسائڈ کا ہے۔

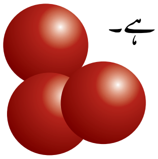
کیمیائی فارمولا لکھنا *(Writing a Chemical Formula)*

کسی ایلیمنٹ کے مالیکیول کا کیمیائی فارمولا اسی ایلیمنٹ کے سمبل (Symbol) کے نیچے عدد (Subscript) لکھ کر ظاہر کیا جاتا ہے۔ نیچے لکھا گیا عدد مالیکیول میں موجود ایٹموں کی تعداد بتاتا ہے۔



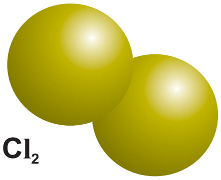
N_2

شکل 6.7: نائٹروجن مالیکیول
(نائٹروجن کے دو ایٹم)



O_3

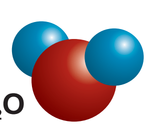
شکل 6.9: اوزون مالیکیول
(آکسیجن کے تین ایٹم)



Cl_2

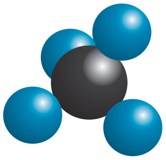
شکل 6.8: کلورین مالیکیول
(کلورین کے دو ایٹم)

کسی کمپاؤنڈ کے ایک مالیکیول کا کیمیائی فارمولا اس مالیکیول میں موجود تمام ایلیمنٹس کے سمبلز سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ جب ایک ایلیمنٹ کے دو یا دو سے زائد ایٹمز ہوں تو اس کی علامت کے نیچے تعداد لکھی جاتی ہے۔ جب کوئی عدد نہ لکھا ہو تو ایٹم کی تعداد '1' تصوّر کی جاتی ہے۔



H_2O

شکل 6.10: پانی کا مالیکیول
(آکسیجن کا ایک ایٹم، ہائڈروجن کے دو ایٹموں سے ملاپ کرتا ہے)



CH_4

شکل 6.11: میتھین مالیکیول
(ایک کاربن ایٹم، ہائڈروجن کے چار ایٹموں سے ملاپ کرتا ہے)

فارمولا کا تلفظ کیسے ادا کرتے ہیں؟ *(How to Pronounce a Formula?)*

آپ ایک کیمیائی فارمولے کا تلفظ اس طرح ادا کر سکتے ہیں۔

H_2O (پانی) کا تلفظ اس طرح ادا کرتے ہیں: H ٹو O

$C_{12}H_{22}O_{11}$ (چینی) کا تلفظ اس طرح ادا کرتے ہیں: C ٹویلو H ٹوئنٹی ٹو O الیون

6.6.3: آئیونک کمپاؤنڈز کے کیمیائی فارمولے بنانا
(Making Chemical Formulae of Ionic Compounds)

جب کوئی مثبت آئن (کیٹائن) کسی منفی آئن (اینائن) کو کشش کرے تو ایک آئیونک کمپاؤنڈ بنتا ہے۔ سوڈیم کلورائڈ (NaCl) اور میگنیشیم کلورائڈ ($MgCl_2$) وغیرہ آئیونک کمپاؤنڈز کی مثالیں ہیں۔

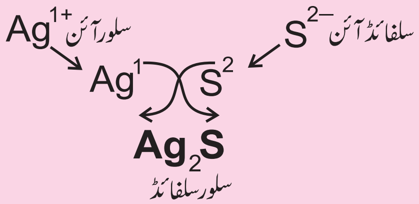
کسی آئیونک کمپاؤنڈ کا فارمولا لکھنے کے لیے ان مراحل پر عمل کریں۔

مرحلہ 1: مثبت آئن (کیٹائن) کا سمبل بائیں طرف اور منفی آئن (اینائن) کا سمبل دائیں جانب لکھیں۔ آپ جدول 6.1 استعمال کر سکتے ہیں۔ ہر آئن کا ویلنسی نمبر اس کے چارج سمیت اس کے اُوپر دائیں طرف لکھیں۔

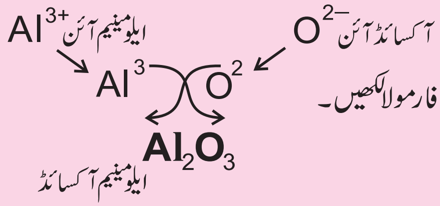
مرحلہ 2: دونوں آئنز کے ویلنسی نمبرز کا آپس میں تبادلہ کریں اور ہر آئن کے نیچے دائیں طرف لکھیں۔ مثبت اور منفی علامات ختم کر دیں جو ایک دوسرے کو کینسل کر دیتی ہیں۔ یاد رکھیں کہ '1' بھی ختم کر دیا جاتا ہے۔ کیمیائی فارمولے لکھنے کا یہ طریقہ کرس کراس طریقہ (Crisscross Method) کہلاتا ہے۔

مثالیں

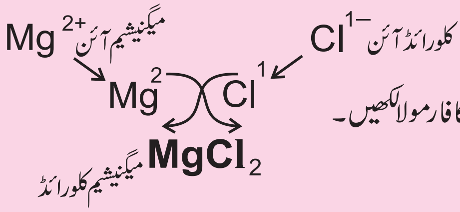
-1 سلور اور سلفر آئنز کے ایک کمپاؤنڈ یعنی سلور سلفائڈ کا فارمولا لکھیں۔



-2 ایلومینیم اور آکسیجن آئنز کے ملاپ سے بننے والے کمپاؤنڈ کا فارمولا لکھیں۔



-3 میگنیشیم اور کلورائڈ آئنز کے ملاپ سے بننے والے کمپاؤنڈ کا فارمولا لکھیں۔



سرگرمی 6.4 درج ذیل آئیونک کمپاؤنڈز کے کیمیائی فارمولے بنائیں۔

- سوڈیم کلورائڈ
- پوٹاشیم برومائڈ
- ایلومینیم کلورائڈ
- میگنیشیم آیوڈائڈ
- کیلسیم کلورائڈ
- کاپر آکسائڈ

6.7: قانون مستقل تناسب *(Law of Constant Composition)*

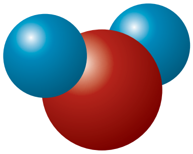
تناسب کسی شے میں ایٹموں کی قسم اور تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔ سترھویں صدی میں ایک فرانسیسی سائنسدان جوزف پروسٹ (Joseph Proust) نے کیمیائی کمپاؤنڈز کی ترکیب کا مطالعہ کیا اور قانون مستقل تناسب پیش کیا۔

اس قانون کے مطابق "کسی کمپاؤنڈ کی ترکیب ہمیشہ یکساں ہوتی ہے چاہے اسے کسی طریقہ سے بھی بنایا یا حاصل کیا جائے۔"

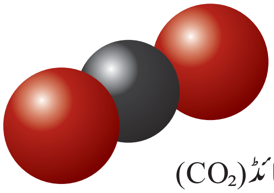
شکل 6.12: جوزف پروسٹ (1754-1826) ایک فرانسیسی کیمیادان تھا۔ 1794 میں اُس نے "قانونِ مستقل تناسب پیش کیا۔"

1- پانی کو بہت سے ذرائع سے حاصل کیا جا سکتا ہے (دریا، کنواں، سمندر وغیرہ) لیکن اس کی ترکیب ہمیشہ یکساں ہوتی ہے۔ پانی (H_2O) کے ایک مالیکول میں ہائڈروجن کے 2 ایٹمز اور آکسیجن کا ایک ایٹم ہوتا ہے۔

پانی (H_2O)



2- کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) کئی طریقوں سے پیدا کی جاتی ہے، لیکن اس کا ایک مالیکول ہمیشہ ایک کاربن اور دو آکسیجن ایٹموں پر مشتمل ہوتا ہے۔



کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2)

سائنس، ٹیکنالوجی اور معاشرہ

ایک ہی ایلیمنٹ کے ایسے ایٹم جن کا اٹامک نمبر تو ایک جیسا لیکن اٹامک ماسز مختلف ہوں، آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔ کچھ آئسوٹوپس ہر وقت تابکار شعاعیں خارج کرتے رہتے ہیں۔ ایسے آئسوٹوپس، ریڈیو آئسوٹوپس (Radio Isotopes) کہلاتے ہیں۔ ریڈیو آئسوٹوپس انسانی بہبود کے لیے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ غذائی اشعاع (Food Irradiation)، غذا کو لمبے عرصے تک محفوظ بنانے کا ایک طریقہ ہے۔ ریڈیو آئسوٹوپ سے خارج ہونے والی شعاعیں غذا میں موجود مائیکرو آرگنزمز (بیکٹیریا وغیرہ) کو مار دیتی ہیں۔ ریڈیو آئسوٹوپس کے چند مزید استعمالات تلاش کریں۔

اہم نکات

- ایک ایٹم چھوٹے چھوٹے ذرّات سے مل کر بنتا ہے جو الیکٹرونز، پروٹونز اور نیوٹرونز کہلاتے ہیں۔
- کسی ایٹم میں پروٹونز کی تعداد اس کا اٹامک نمبر جبکہ ایٹم کے نیوکلیئس میں پروٹونز اور نیوٹرونز کا مجموعہ ماس نمبر ہوتا ہے۔
- کسی ایٹم کے الیکٹرونز نیوکلیئس کے گرد مخصوص شیلز میں گردش کرتے ہیں۔
- ویلنسی کسی ایک ایٹم کی دوسرے ایٹم کے ساتھ ملنے کی استطاعت ہے۔
- پوزیٹو یا نیگیٹو چارج شدہ ایٹم آئن کہلاتا ہے۔
- جب ایک ایٹم ایک یا ایک سے زائد الیکٹرونز خارج کرے تو وہ پوزیٹو یا مثبت آئن (کیٹائن) بن جاتا ہے۔
- جب ایک ایٹم اپنے بیرونی شیل میں الیکٹرونز جذب کرے تو وہ نیگیٹو یا منفی آئن (اینائن) بن جاتا ہے۔
- آئسوٹوپس کسی ایلیمنٹ کے ایسے ایٹمز ہوتے ہیں جن کا اٹامک نمبر یکساں مگر ماس نمبر مختلف ہوں۔ آئسوٹوپس طب، زراعت وغیرہ میں استعمال کیے جاتے ہیں۔
- کیمیائی فارمولا ویلنسیز اور سمبلز کی شکل میں کسی مالیکیول کو ظاہر کرتا ہے۔
- قانون مستقل تناسب کے مطابق کسی کمپاؤنڈ کی ترکیب ہمیشہ یکساں ہوتی ہے چاہے اس کو کسی بھی طریقہ سے بنایا یا حاصل کیا جائے۔

سوالات

1- درست اصطلاح لکھ کر نیچے دیے گئے ہر فقرہ کو مکمل کریں۔

i- کسی ایلیمنٹ کے دو یا دو سے زائد ایٹمز جن میں نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہو ____________

ii- بغیر چارج کے ایٹمی ذرّہ ____________

iii- کسی ایٹم میں پروٹونز کی تعداد ____________

iv- پوزیٹو یا نیگیٹو چارج شدہ ایٹم ____________

v- ایک ایٹم پر مشتمل مالیکیول ____________

2- درج ذیل میں سے درست جواب پر دائرہ لگائیں۔

i- ایک ایٹم پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا اگر اس میں برابر تعداد موجود ہو:

(الف) الیکٹرونز اور نیوٹرونز کی (ب) الیکٹرونز اور پروٹونز کی
(ج) پروٹونز اور نیوٹرونز کی (د) پوزیٹرونز اور نیوٹرونز کی

ii- آئسوٹوپس اس لیے پائے جاتے ہیں کہ ایک ہی ایلیمنٹ کے ایٹموں میں تعداد مختلف ہوسکتی ہے:

(الف) پروٹونز کی (ب) الیکٹرونز کی
(ج) نیوٹرونز کی (د) ان میں سے کوئی نہیں

iii- CO_2 کے کیمیائی فارمولا میں 2 درج ذیل میں سے کس کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے؟

(الف) آکسیجن کے دو آئنز ہیں (ب) آکسیجن کے دو ایٹمز ہیں
(ج) کاربن کے دو ایٹمز ہیں (د) CO_2 کے دو مالیکیولز ہیں

iv- فلورین (F) کا اٹامک نمبر 9 اور ماس نمبر 19 ہے۔ اس کے ایٹم میں کتنے نیوٹرونز ہوتے ہیں؟

(الف) 7 (ب) 8

(ج) 9 (د) 10

v- N-شیل میں الیکٹرونز کی تعداد ہو سکتی ہے:

(الف) 2 (ب) 8

(ج) 18 (د) 32

3- مختصر جوابات دیں۔

i- ایک ایٹم کے نیوکلیئس پر پوزیٹو چارج کس کی وجہ سے ہوتا ہے؟

ii- کیٹائن (Cation) اور اینائن (Anion) کی تعریفیں کریں۔

iii- کیمیائی فارمولا کیا ہے؟

iv- کسی ایٹم کو بنانے والے تین ذرّات کے نام، چارجز اور مقام بتائیں۔

v- کسی ایلیمنٹ کے آئسوٹوپس کس طرح ایک جیسے اور کس طرح مختلف ہوتے ہیں؟

vi- ایک کلورین ایٹم میں 17 پروٹونز اور 18 نیوٹرونز ہوتے ہیں۔ اس کا ماس نمبر کیا ہے؟ اس کا اٹامک نمبر کیا ہے؟

vii- کسی ایٹم پر برقی چارج صفر یا نیوٹرل کیوں ہوتا ہے؟

4- ایٹم کی ساخت بیان کریں۔

5- آئن کیا ہے؟ آئنز کیسے بنتے ہیں؟

6- آئسوٹوپ کی تعریف کریں۔ طب اور زراعت میں آئسوٹوپس کے چند استعمالات تحریر کریں۔

7- قانون مستقل تناسب کی تعریف کریں اور مثالیں دیں۔

8- جدول 6.1 استعمال کرتے ہوئے نیچے دیئے گئے کمپاؤنڈز کے فارمولے تحریر کریں۔

سلور کلورائڈ ____________________

سوڈیم آکسائڈ ____________________

ہائڈروجن سلفائڈ ____________________

میگنشیم فلورائڈ ____________________

سوڈیم فاسفائڈ ____________________

کمپیوٹر لنکس

مزید معلومات کے لیے وزٹ (Visit) کریں۔

- http://www.nyu.edu/pages/mathmol/textbook/atoms.html
- http://www.scribd.com/doc/49007676/symble-formula-valency