باب
4

کیمیائی بونڈنگ

وقت کی تقسیم
تدریسی پیریڈز = 14
تشخیصی پیریڈز = 04
سلیبس میں حصہ = 14 %

اہم تصورات:

4.1 ایٹم کیمیائی بونڈ کیوں بناتے ہیں
4.2 کیمیائی بونڈز کا بننا
4.3 کیمیائی بونڈز کی اقسام
4.4 سالمات کے درمیان قوتیں
4.5 بونڈنگ کی نوعیت اور خصوصیات

طلبہ کے آموزشی حاصلات:

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- دوری جدول کے ذریعے کسی ایٹم میں ویلنس الیکٹرانوں کی تعداد معلوم کر سکیں۔
- نوبل گیس کی الیکٹرانی تشکیل کی اہمیت بیان کر سکیں۔
- octet اور duplet قوانین بیان کریں۔
- وضاحت کریں کہ عناصر کسی طرح سے stable یعنی تابکاری سے تحلیل پذیر نہیں ہوتے۔
- وہ طریقے بیان کیجیے جن کے ذریعے بانڈز bonds بن سکتے ہیں۔
- آئن بننے کے دوران نوبل گیس کی الیکٹرانی تشکیل کی اہمیت بیان کیجیے۔
- دھاتی عنصر کے ایٹم سے cation بننے کا عمل بیان کیجیے۔
- آئنی بانڈ کی خصوصیات بیان کیجیے۔
- آئنی بانڈ رکھنے والے مرکبات شناخت کیجیے۔
- دو غیر دھاتی عناصر کے درمیان کو ویلنٹ بانڈ بننے کے عمل کو بیان کیجیے۔
- ایک، دو اور تین کوویلنٹ بانڈ کو مثالوں کے ذریعے بیان کیجیے۔
- پولر اور نان پولر مرکبات کی خصوصیات بیان کیجیے۔
- سادہ کوویلنٹ سالمے جن میں ایک، دو اور تین کوویلنٹ بانڈ ہوں ان کے الیکٹران کراس اور dot ساخت کی شکل بنایئے۔
- انٹر ایکشن کی کمزور قوتوں جیسا کہ dipole-dipole انٹرایکشن اور ہائیڈروجن بونڈنگ کو بیان کیجیے۔

تعارف:

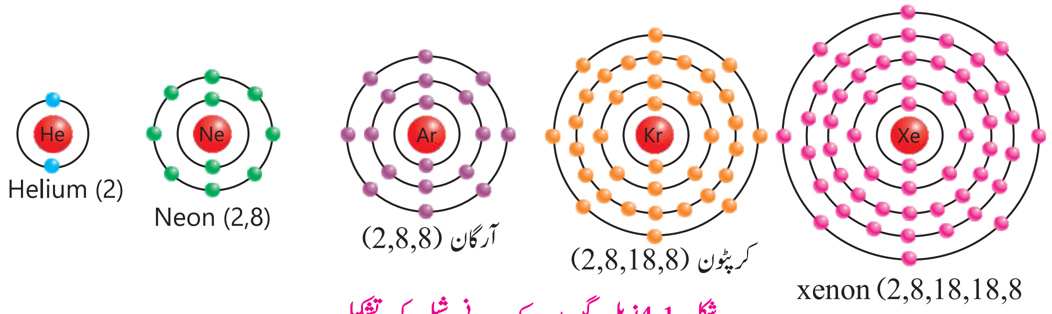
پہلے باب میں آپ نے مادے کے بارے میں پڑھا ہے آپ اس سے بھی آگاہ ہیں کہ اس دنیا میں پائی جانے والی تمام مادی اشیاء ایٹموں سے مل کر بنی ہیں کشش کی وہ قوت جس نے تمام مادی اشیاء کو جوڑ رکھا ہے اسے کیمیائی بانڈ یا کیمیائی قوت کہتے ہیں۔چند عناصر بغیر کشش والے ایٹموں سے مل کر بنے ہیں۔جیسا کہ ہیلیئم، نیون، آرگان، زینون اور کرپٹو ن جو فضاء میں موجود ہوتے ہیں بغیر جُڑے ہوئے (Unbounded)ایٹموں سے مل کر بنے ہیں۔جس طرح سے مختلف ایٹم ایک دوسرے سے جُڑے ہوتے ہیں اس کا اثر ان کی خصوصیات پر پڑتا ہے۔
اس باب میں ہم کیمیائی بونڈنگ کی مختلف اقسام کی نوعیت کا پتہ لگائیں گے۔

4.1 ایٹم کیمیائی بونڈ کیوں بناتے ہیں؟

اس کا جواب یہ کہ اس دنیا میں ہر کوئی اپنی زندگی میں مستحکم ہونا چاہتا ہے، اس طرح ایٹم بھی مستحکم ہونا چاہتے ہیں اس لیے ایٹم آپس میں الیکٹران بانٹیں ہیں نوبل گیس کی الیکٹرانی تشکیل حاصل کرنے کے لیے تاکہ مستحکم ہو جائیں۔

نوبل گیس کی الیکٹرانی تشکیل:

نوبل گیسوں کے بیرونی مدار میں $ns^2\ np^6$ الیکٹرانی تشکیل ہوتی ہے اور یہ شاذو نادر ہی کیمیائی بانڈ بناتی ہیں۔ نوبل گیسیں ہیلیئم He، نیون Ne، آرگون Ar، کرپٹون Kr، زینون Xe اور ریڈون Rn ہیں۔یہ عناصر بعض اوقات inert gases کہلاتے ہیں۔ایسا اس لیے ہوتا ہے کیونکہ یہ کیمیائی عمل میں حصہ نہیں لیتے پانچ نوبل گیسوں کے بیرونی شیل شکل 4.1 میں دکھائے گئے ہیں۔



شکل 4.1 نوبل گیسوں کے بیرونی شیل کی تشکیل

یہ بات نوٹ کیجیے کہ ان عناصر کے بیرونی شیل مکمل طور پر بھرے ہوئے ہیں ہیلیم کے بیرونی شیل میں 2 الیکٹران ہیں اور دوسری نوبل گیسوں کے ویلنس شیل میں 8 الیکٹران ہوتے ہیں نوبل گیسیں اپنی اس الیکٹرانی تشکیل کی وجہ سے غیر تغیر پذیر ہوتی ہیں اور عمل پذیر نہیں ہوتیں۔ ایٹم جنہیں ویلنس شیل میں 2 الیکٹران درکار ہوتے ہیں انہیں duplet قانون کہتے ہیں جبکہ وہ ایٹم جنہیں ویلنس شیل میں 8 الیکٹران چاہیے ہوتے ہیں انہیں octet قانون کہتے ہیں۔1916 میں کیمیا دان G.N. Lewis نے اس حقیقت کو استعمال کیا کہ ایٹموں میں کیمیائی عمل کیوں ہوتا ہے۔اس نے اپنی اس وضاحت کو octet rule کا نام دیا octet کے معنی ہیں آٹھ کا جوڑا۔

ویلنس الیکٹرانز کیا ہیں؟ کسی بھی ایٹم کے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرانز ایٹم کی کیمیائی خصوصیات کا پتہ لگانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں بشمول اسکی کیمیائی بونڈ باننے کی صلاحیت کے۔ایٹم کے سب سے بیرونی شیل میں موجود ان الیکٹرانوں کو ویلنس الیکٹران یا بیرونی الیکٹران کہتے ہیں۔ویلنس الیکٹران کا پتہ لگانے یا الیکٹرانی تشکیل معلوم کرنے کے لیے بورون B، کی مثال لیجے اس کا الیکٹرانی نمبر 5 ہے۔اسکی الیکٹرانی تشکیل اس طرح سے ہوگی۔ $1s^2,2s^2,2p^1$ کیونکہ اس کے دوسرے شیل میں 3الیکٹران ہیں ہم کہہ سکتے ہیں کہ اسے تین ویلینس الیکٹران ہیں۔ویلنس الیکٹران جو کیمیائی بونڈنگ میں شامل ہوتے ہیں انہیں بونڈنگ الیکٹران کہتے ہیں۔

باب نمبر3میں آپ نے یہ سیکھا ہے کہ کسی بھی ایٹم کا گروپ نمبر ویلنس الیکٹرانوں کی تعداد ظاہر کرتا ہے مثلاً سوڈیم گروپ 1A سے تعلق رکھتا ہے اس لیے اس کے ویلنس شیل میں ایک الیکٹران ہوگا۔بالکل اسی طرح سے فاسفورس کا تعلق گروپ VA سے ہے اس لیے اس کے ویلنس شیل میں 5الیکٹران ہونگے۔

اپنے آپ کو آزمایئے۔

- ایٹم کیمیائی بانڈ کیوں بناتے ہیں؟
- ایٹم کس وقت تغیر پذیر (unstable) سمجھے جاتے ہیں؟
- ہیلیئم ایٹم الیکٹران کیوں حاصل نہیں کرتا؟
- ویلنس الیکٹرانز کہاں موجود ہوتے ہیں؟ اور یہ کیوں اہمیت رکھتے ہیں؟
- بونڈنگ الیکٹرانز سے کیا مراد ہے؟
- Ne(ایٹمی نمبر 10) کاربن (ایٹمی نمبر6) اورسلفر (ایٹمی نمبر 16) کی الیکٹرانی تشکیل لکھیئے۔
- نوبل گیسیں دوسرے عناصر سے کیمیائی عمل کرکے مرکب کیوں نہیں بناتی ہیں؟
- درج ذیل ایٹموں میں ویلنس الیکٹرانز کی تعداد معلوم کیجے۔

  (ا) کلورین (ب) سوڈیم (ج) میگنیشیم (د) پوٹاشیم

4.2 کیمیائی بونڈ کا بننا (Formation of Chemical Bond)

کیمیائی بونڈنگ ایٹموں کے باہم ملاپ سے نئی چیز substanceبننے کا نام ہے۔وہ رد عمل جسکے ذریعے دو ایٹم ایک ساتھ رہتے ہیں اسے کیمیائی بونڈ کہتے ہیں ایٹم کیمیائی بونڈ بنانے کے لیے ویلنس الیکٹرانز دیتے ہیں،لے لیتے ہیں یا پھر اشتراک کر لیتے ہیں۔

4.3 کیمیائی بونڈز کی اقسام

بونڈز تین اقسام کے ہوتے ہیں جس کا انحصار کسی ایٹم کے الیکٹران دینے، لینے یا اشتراک کرنے پر ہوتا ہے۔

(1) آئیونک بانڈ (2) کوویلنٹ بانڈ (3) کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ یا Dative bond

4.3.1 آیونک بونڈ (Ionic Bond)

آیونک بونڈ بنانے کے لیے ایک ایٹم الیکٹران دے کر مثبت آئن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ جبکہ دوسرا ایٹم اس الیکٹرون کو حاصل کر کے منفی آئن (Anion) بن جاتا ہے۔ ان کیٹ آئن (cation) اور این آئنز پر چارج ہوتا ہے وہ Electrostatic قوتوں کی وجہ سے ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔ وہ قوت جو مخالف چارج رکھنے والے آئنز کو ایک ساتھ جوڑ دیتی ہیں انہیں آئنی بانڈ یا الیکٹرو ویلنٹ بانڈ کہتے ہیں۔ عام طور پر آئنی بانڈ دو مختلف گروہوں کے ایٹموں دھاتی اور غیر دھاتی کے درمیان بنتا ہے۔ وہ مرکبات جن میں آئنی بانڈ ہوتے ہیں آئنی مرکبات کہلاتے ہیں جیسے کہ سوڈیم کلورائیڈ، پوٹاشیم کلورائیڈ، میگنیشیم کلورائیڈ وغیرہ۔

مثال 1:

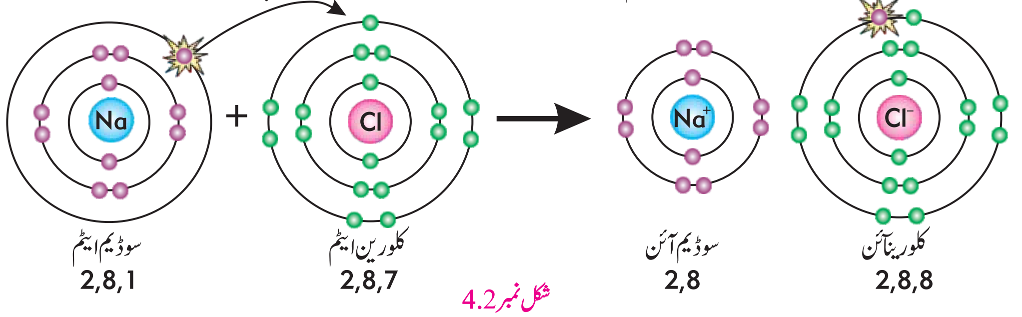
سوڈیم اور کلورین کے درمیان کیمیائی عمل۔

سوڈیم کا ایٹم پیریاڈک ٹیبل میں IA گروپ کی دھات ہے اور اس کے بیرونی شیل میں صرف ایک الیکٹران پایا جاتا ہے سوڈیم ایٹم الیکٹرانوں کی ترتیب 2,8,1 ہے۔ بیرونی شیل سے صرف ایک الیکٹران دے کر سوڈیم (Na+) کیٹ آئن بن جاتا ہے جبکہ کلورین ایٹم VIIA گروپ کی غیر دھات ہے اور اسکے بیرونی شیل میں 7 الیکٹران ہوتے ہیں۔ کلورین ایٹم کے الیکٹرانوں کی ترتیب 2,8,7 ہے، اسے octet مکمل کرنے کے لیے صرف ایک الیکٹران کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایک الیکٹران حاصل کر کے کلورین ایٹم میں 8 الیکٹران (بیرونی شیل میں) ہو جاتے ہیں اور کلورائیڈ آئن بن جاتا ہے (Cl^-)۔

Na	$Na^+ + e$
2,8,1	2,8
Cl+e	Cl^-
2,8,7	2,8,8

(Sodium Chloride)

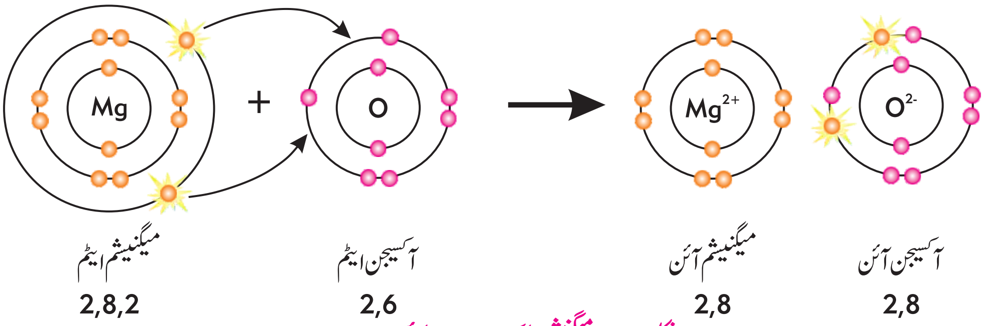
یہ دونوں ایٹم اب مخالف چارج رکھتے ہیں اس لیے دو چارجڈ آئن کشش کی الیکٹرو اسٹیٹک قوتوں کے ذریعے ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں لہٰذا Na^+ اور Cl^- آئن، آئنی بونڈ کے ذریعے جڑ کر سوڈیم کلورائیڈ بناتے ہیں۔ آئنی بونڈ dot (.) اور کراس (x) ڈایا گرام کے ذریعے شکل 4.2 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر 4.2

مثال 2:

میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان رد عمل آئنی بونڈ بننے کی ایک اور مثال جس میں میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان کیمیائی عمل کے ذریعے میگنیشیم آکسائیڈ بنتا ہے۔ میگنیشیم پیریاڈک ٹیبل کے گروپ IIA میں ہےاور اسی میں اشتراک کے لیے صرف 2الیکٹران ہوتے ہیں اور آکسیجن گروپ VI A میں ہے اسکے بیرونی شیل میں 6الیکٹران ہوتے ہیں۔2 الیکٹران آخری شیل میں سے کھو دینے کے بعد میگنیشیم Mg^{2+} بن جاتا ہے اور اس کے دوسرے شیل میں صرف 8الیکٹران رہ جاتے ہیں اورآکسیجن الیکٹران حاصل کرکے یہ O^{2-} بن جاتاہے یہ دونوں ایٹم اب مخالف چارج رکھنے والے آئن میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ مخالف چارج رکھنے والے ایٹموں کے درمیان کشش میگنیشیم اورآکسیجن کے درمیان آئنی بونڈ بناتی ہے۔ میگنیشیم آکسائیڈ کا فارمولا MgO ہے شکل 4.3 میں نقطوں dot اورکراس x کی ڈایا گرام دکھائی گئی ہے۔



شکل 4.3 میگنیشیم آکسائیڈ میں آئنی بونڈ کا بننا

میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان آئنی بونڈ، سوڈیم اور کلورین کے مقابلے میں زیادہ طاقتور ہوتا ہے کیونکہ اس کے آئن پر زیادہ چارج موجود ہوتا ہے۔ میگنیشیم آکسائیڈ کا پگھلاو زیادہ مضبوط بونڈ ہونے کی وجہ سے زیاد ہ ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- الکلی دھاتیں (IA) گروپ کے عناصر) صرف ایک الیکٹران لے کر monovalent کیٹ آئن بناتے ہیں۔
- الکلی ارتھ میٹلز (IIA گروپ کے عناصر) دو الیکٹران لے کر ڈائی ویلنٹ کیٹ آئن (M^{++}) بناتے ہیں۔
- ایلومینیم IIIA فیملی کاعنصر 3الیکٹران دے کر ٹرائی ویلنٹ کیٹ آئن (M^{+++}) بناتا ہے۔
- ہیلوجنز (VII A گروپ کے عناصر) میں سات ویلنس الیکٹران ہوتے ہیں تمام ہیلوجنز ایک الیکٹران حاصل کر کے اپنی ویلنس انرجی لیول کو مکمل کرتے ہیں اور یہ تمام ایک منفی چارج والا anion بناتے ہیں۔
- VI A کے عناصر دوالیکٹران لے کر ڈائی ویلنٹ این آئن بناتے ہیں، مثلاً S^{-2}, O^{-2}
- V A کے عناصر تین الیکٹران لے کر ٹرائی ویلنٹ این آئن (e.g. N^{3-}, P^{3-}) بناتے ہیں۔

4.3.2 کوویلنٹ بونڈ (Covalent Bond)

اس قسم کے بونڈ میں ایٹم نہ ہی الیکٹران دیتا ہے اور نہ ہی الیکٹران حاصل کرتا ہے کوویلنٹ بونڈ دو ایٹموں کے درمیان اشتراک سے بنتا ہے اس قسم کی بونڈنگ ایک ہی عنصر کے 2ایٹموں کے درمیان یا مختلف عناصر کے ایٹموں کے درمیان ہوتی ہے یہ بونڈنگ عام طور پر دو غیر دھاتوں کے درمیان ہوتی ہے پس اس کا مشاہدہ دھاتوں اور غیر دھاتوں دونوں میں بھی کیا جا سکتا ہے۔

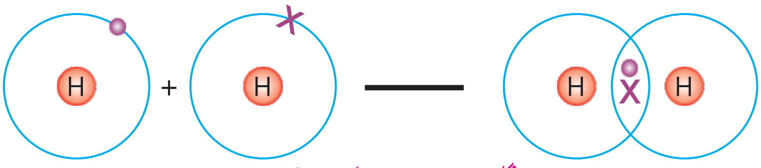
دو ہائیڈروجن ایٹموں کے درمیان کوویلنٹ بونڈ بننے پر متوجہ ہوں۔ ہائیڈروجن کے ویلنس شیل میں ایک الیکٹران ہوتا ہے جب دو ہائیڈروجن ایٹم ویلنس الیکٹران سے اشتراک کرتے ہیں تو دونوں ایٹموں کی الیکٹرانی تشکیل نوبل گیسوں جیسی ہو جاتی ہے اور یہ duplet rule پر پورے اترتے ہیں

کوویلنٹ بونڈ کو عام طور پر دو بونڈنگ ایٹموں کے درمیان چھوٹی سی سیدھی لائن (—) سے ظاہر کرتے ہیں۔ شکل 4.4 میں dot نقطوں اور x کراس ڈایا گرام کے ذریعے کوویلنٹ بونڈ بننے کو ظاہر کیا گیا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

جب ذیلی شیل sub orbital میں صرف ایک الیکٹران ہوتا ہے تو وہ بے جوڑے والا الیکٹران کہلاتا ہے جب ذیلی آربٹل زیادہ سے زیادہ 2الیکٹران سے بھر جاتا ہے تو پھر وہ الیکٹران کا جوڑا کہلاتا ہے الیکٹرانی جوڑے دو طرح کے بونڈ pair جوڑے اور lonepair میں ہوتے ہیں۔

بونڈ پیئر اور لون پیئر lonepair میں سب سے بڑا فرق یہ ہے کہ بونڈ پیئر دو الیکٹران پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ bond میں ہوتے ہیں جبکہ lone pair دو الیکٹران پر مشتمل ہوتا ہے جو بونڈ میں موجود نہیں ہوتے۔



شکل 4.4 ہائیڈروجن کے سالمے کا بننا

کوویلنٹ بونڈ کی اقسام:

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ کوویلنٹ بونڈ دو ایٹموں کے درمیان باہمی اشتراک سے بنتا ہے ایٹم کے الیکٹران جو جوڑوں کی شکل میں کیمیائی بونڈ بناتے ہیں انہیں بونڈ پیئر الیکٹران (bond pair electron) کہتے ہیں۔ بونڈ کے جوڑوں کی تعداد پر انحصار کر کے کوویلنٹ بونڈ کی مزید تین اقسام میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

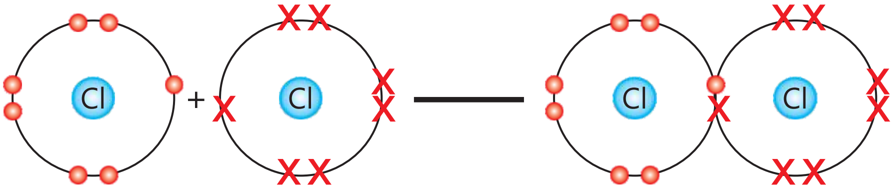
- واحد کوویلنٹ بونڈ
- دوہرا کوویلنٹ بونڈ
- تہرا کوویلنٹ بونڈ

واحد کوویلنٹ بانڈ (—) (Single Covalent Bond)

وہ کوویلنٹ بانڈ جو بانڈ کے ایک جوڑے کے درمیان باہمی اشتراک سے بنتا ہے سنگل کوویلنٹ بونڈ کہلاتا ہے اور اس کی نمائندگی ایک چھوٹی سی سیدھی لائن سے کی جاتی ہے۔ CH_4, H-Cl, H-H کا بننا اس قسم کی بانڈنگ کی چند مثالیں ہیں شکل 4.5 میں کلورین مالیکیول کا بننا dot اور کراس ڈایا گرام کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔

کلورین کے سالمے کا بننا:

کلورین کا ایٹم گروپ VII A سے تعلق رکھتا ہے اور اسکے بیرونی شیل میں 7الیکٹران پائے جاتے ہیں اسے مستحکم octetکی تشکیل کے لیے ایک اور الیکٹران درکار ہوتا ہے جب دو کلورین ایٹم اپنے ویلنس الیکٹران کا اشتراک کرتے ہیں تو دونوں ایٹموں کی الیکٹرانی تشکیل نوبل گیسوں جیسی ہو جاتی ہے کلورین کے سالمے میں واحد بونڈ کو نیچے دی گئی شکل 4.5میں کراس اور dotڈایا گرام کے ذریعے ظاہر کیا گیا ہے۔



شکل 4.5 کلورین کے سالمے میں واحد کوویلنٹ بانڈ کا بننا

بعض دوسری مثالیں جن میں ہائیڈروجن کلورائیڈ اور میتھین میں واحد کوویلنٹ بانڈ بنتا ہے درج ذیل ہیں۔

H∘ + ×Cl ⟶ H∘×Cl

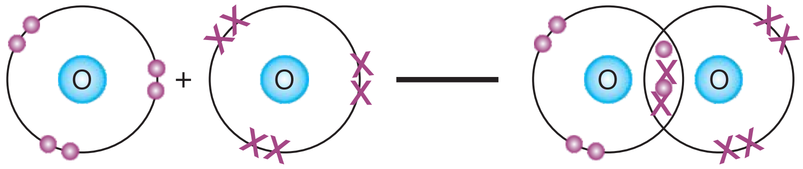
شکل 4.6 میتھین کے سالمے میں واحد کوویلنٹ بونڈ کا بننا

دوہرا کوویلنٹ بونڈ (=) (Double Covalent Bond)

وہ کوویلنٹ بونڈ جو الیکٹران کے دو جوڑوں کے درمیان باہمی اشتراک سے بنتا ہے دوہرا کوویلنٹ بونڈ کہلاتا ہے اور اسے دو سیدھی لائنوں سے ظاہر کیا جاتا ہے آکسیجن O_2اور C_2H_4 ایتھین دوہرے بونڈ والے سالموں کی مثالیں ہیں۔

آکسیجن کے سالمے کا بننا:

آکسیجن کا ایٹم دوری جدول میں گروپ VI A سے تعلق رکھتا ہے اور اس میں 6 ویلنس الیکٹران بیرونی شیل میں ہوتے ہیں اسے غیر تغیر پذیر حالت میں آنے کے لیے 2 اور الیکٹران درکار ہونگے۔آکسیجن ایٹم اپنے 2 بیرونی الیکٹران کا دوسرے آکسیجن ایٹم سے اشتراک کرتا ہے تاکہ آکسیجن O_2کا سالمہ بن جائے۔پس الیکٹرانوں کے 2جوڑے 2آکسیجن ایٹموں کے درمیان اشتراک کر کے دوہرا کوویلنٹ بونڈ بناتے ہیں آکسیجن کے سالمے میں دوہرا کوویلنٹ بونڈ شکل 4.7میں dotاور کراس xکی شکل کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔

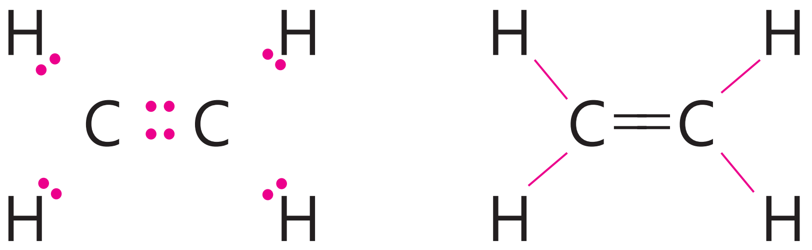


شکل 4.7 آکسیجن کے سالمے میں دوہرے کوویلنٹ بونڈ کا بننا

آکسیجن کے سالمے کا ساختی فارمولا

$$O=O$$

دوہرے کوویلنٹ بونڈ کے بننے کی ایک اور مثال ایتھین کے سالمے میں اس طرح ہے

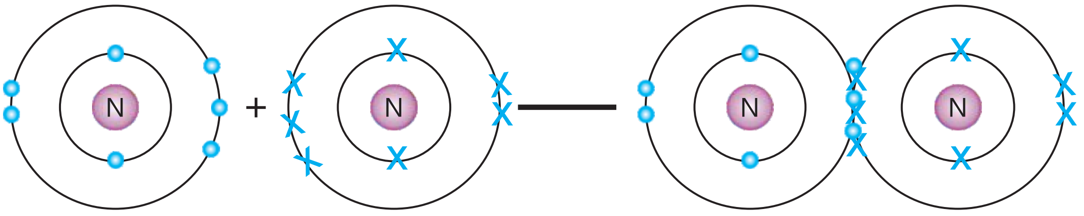


تہرے Triple کوویلنٹ بونڈ (Triple Covalent Bond)

وہ کوویلنٹ بونڈ جو الیکٹران کے تین جوڑوں کے باہمی اشتراک سے بنتا ہے اسے تہرا triple کوویلنٹ بونڈ کہتے ہیں اور اسے تین چھوٹی لائنوں سے ظاہر کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر نائٹروجن N_2 $(N\equiv N)$ اور ایتھائین C_2H_2 $(CH\equiv CH)$۔

نائٹروجن کے سالمے کا ساختی فارمولا۔

نائٹروجن غیر دھات ہے ہر نائٹروجن ایٹم کے بیرونی شیل میں پانچ الیکٹران ہوتے ہیں دو نائٹروجن ایٹم تین الیکٹران کے اشتراک سے تین کوویلنٹ بونڈ بناتے ہیں اور نائٹروجن کا سالمہ N_2 بنتا ہے نائٹروجن کے سالمے میں تین بونڈ شکل 4.8 میں ڈاٹ اور کراس ڈایا گرام کے ذریعے دکھائے گئے ہیں۔



شکل 4.8 نائٹروجن کے سالمے میں تہرا triple کوویلنٹ بونڈ کا بننا۔

نائٹروجن کے سالمے کا ساختی فارمولا

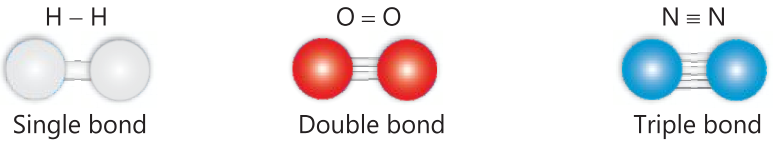
$$N \equiv N$$

تہرے tripleکوویلنٹ بونڈ کی ethyne moleculeمیں ایک اور مثال اس طرح سے لکھی جاتی ہے۔

$$H : C \,⁞⁞\, C : H \qquad H - C \equiv C - H$$

پس ہم تین اقسام کے کوویلنٹ بونڈ کی سادہ طریقے سے اس طرح تعریف کرسکتے ہیں۔

- دو ایٹموں کے درمیان 2الیکٹرانوں کےباہمی اشتراک سے ایک کوویلنٹ بونڈ بنتا ہے۔
- دو ایٹموں کے درمیان 4 چار الیکٹرانوں کے باہمی اشتراک سے دوہرا کوویلنٹ بونڈ بنتا ہے۔
- دو ایٹموں کے درمیان 6 چھ الیکٹرانوں کے باہمی اشتراک سے تہرا tripleکوویلنٹ بونڈ بنتا ہے۔



Single bond   Double bond   Triple bond

4.3.3پولر اور نان پولر کوویلنٹ بونڈ:

کوویلنٹ بونڈ دو یکساں اور مختلف اقسام کے ایٹموں میں بنتے ہیں۔ مثلاً H−H, H−Cl

نان پولر کوویلنٹ بونڈ (Non Polar Covalent Bond):

کوویلنٹ بونڈ دو یکساں ایٹموں میں بنتے ہیں تو انہیں نان پولر کوویلنٹ بونڈ کہتے ہیں دونوں یکساں ایٹم مشترکہ الیکٹرون کے جوڑے پر یکساں قوت لگاتے ہیں نان پولر کوویلنٹ بونڈ ہائیڈروجن کے سالمے میں نیچے دکھایا گیا ہے۔

$$H\cdot + {}_{x}H \longrightarrow H \overset{\cdot}{\underset{x}{}} H$$

درج بالا مثال میں ہر ہائیڈروجن ایٹم کی بنیادی الیکٹرونیگیٹوٹی ویلیو 2.1 ہے اس لیے ان کے درمیان کوویلنٹ بونڈ کو نان پولر سمجھا جاتا ہے۔

اس کے معنی یہ ہیں کہ نان پولر کوویلنٹ بونڈ اس وقت بنتے ہیں جب دو ایٹموں کی الیکٹرونیگیٹوتی یکساں ہوتی ہے۔

پولر کوویلنٹ بونڈ (Polar Covalent Bond):

اس کے بر عکس جب مختلف ایٹم الیکٹران کے جوڑے سے اشتراک کرتے ہیں تو دونوں ایٹم مشترکہ الیکٹران کے جوڑے پر غیر مساوی قوت لگاتے ہیں۔اس قسم کے کوویلنٹ بونڈ کو پولر کوویلنٹ بونڈ کہتے ہیں۔مثلاً HCl، H_2O اور NH_3 میں بونڈ، پولر کوویلنٹ بونڈ ہیں۔

پولر کوویلنٹ بونڈ بننے کے دوران ایک ایٹم مشترکہ الیکٹران کے جوڑے کو دوسرے کے مقابلے میں زیادہ مضبوطی سے کشش کرتا ہے یہ ایٹم زیادہ الیکٹرو نیگیٹو ایٹم کہلائے گا۔اس طرح سے زیادہ الیکٹرو نیگیٹو ایٹم جزوی طور پر منفی چارج رکھتاہےاور دوسرا ایٹم جزوی مثبت چارج رکھتا ہے۔
مثال کے طور پر ہائیڈروجن کلورائیڈ میں H کی نسبت Cl زیادہ الیکٹرو نیگیٹو ہے اس کی وجہ سے کلورین ایٹم پر معمولی سا منفی چارج پیدا ہوجاتا ہے اور ہائیڈروجن ایٹم پر الیکٹرونیگیٹوٹی میں فرق کی وجہ سے تھوڑا سا مثبت چارج پیدا ہو جاتا ہے پس ہائیڈروجن اور کلورین کے درمیان بونڈ کو پولر کوویلنٹ بونڈ کہتے ہیں۔

وہ مرکبات جن میں پولر کو ویلنٹ بونڈ ہوتے ہیں انہیں پولر مرکبات کہتے ہیں۔
الیکٹرونیگیٹو قیمت سے یہ پتہ چلتا ہے کہ کیمیائی بونڈ کی نوعیت آئیونک یا کوویلنٹ ہے جب دو بونڈڈ ایٹمز کے درمیان الیکٹرو نیگیٹو فرق 1.7سے زیادہ ہوگا تو خالصتاً آئیونک یا الیکٹروویلنٹ ہو گا جبکہ فرق 1.7سے کم ہوگا تو بونڈ کوویلنٹ ہوگا۔اگر بونڈڈ ایٹمز کا فرق زیرو ہوگا تو بونڈ خالصتاً کوویلنٹ یا نان پولر ہوگا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

الیکٹرو نیگیٹوٹی کسی ایٹم کی وہ صلاحیت ہے جس کے ذریعے وہ الیکٹرانوں کے بونڈنگ جوڑے کوکشش کرتا ہے۔
فلورین (سب سے زیادہ الیکٹرو نیگیٹو عنصر) اس کی قیمت 4.0رکھی گئی ہے اور cesium اور francium کی سب سے کم الیکٹرو نیگیٹو 0.7ہے۔

4.3.4 کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بونڈ یا dative کوویلنٹ بونڈ (Cordinate Covalent Bond)

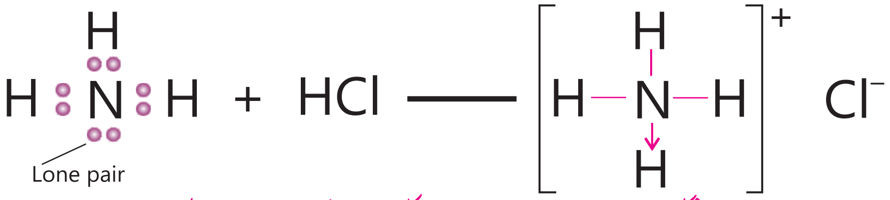
پچھلے عنوان میں ہم نے یہ سیکھا ہے کہ ہر ایٹم ایک الیکٹران دے کر کوویلنٹ بونڈ بناتا ہے پس کوویلنٹ بونڈ دو ایٹموں کے درمیان اس وقت بھی بن جاتا ہے جب ان میں سے ایک ایٹم دونوں الیکٹران دے کر کوویلنٹ بونڈ بناتا ہے اس قسم کا بونڈ کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بونڈ یا dative کوویلنٹ بونڈ کہلاتا ہے۔

عطیہ کرنے والے اور عطیہ لینے والے کا نظریہ:

وہ ایٹم جو الیکٹرو نوں کا جوڑا عطیہ کرتا ہے اسے donor کہتے ہیں اور دوسرا ایٹم جو اس عطیے کو لیتا ہے acceptor یا وصول کرنے والا کہلاتا ہے کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بونڈ کی نشاندہی ایک تیر کے نشان سے کی جاتی ہے (→) جسکارُخ دینے والے سے لیکر لینے والے کی طرف ہوتاہے کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بونڈ کے بننے کی چند مثالیں یہ ہیں۔

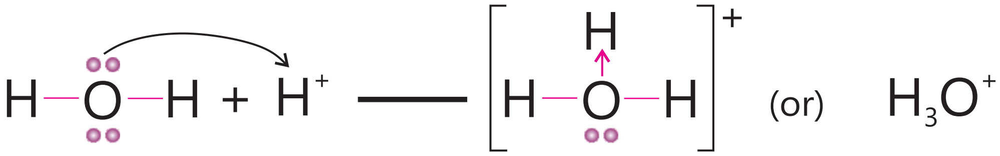
امونیا اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے درمیان تعامل:

امونیا اور ہائیڈروجن کلو رائیڈ کے درمیان تعامل میں NH_3 کے N ایٹم اور H^+ کے درمیان Dative بونڈ بنتا ہے جس میں H^+ آئن HCl سے اور N ایٹم NH_3 سے Lone Pair شامل ہیں۔ جب امونیا H^+ آئن کے ساتھ یثراب کے aqueous محلول میں عمل کرتا ہے تو H^+ آئن Lone جوڑے کی طرف کشش کرتا ہے اور کوآرڈینیٹ کوویلینٹ بونڈ بنتا ہے۔



شکل 4.9 امونیا اور ہائیڈروجن کلو رائیڈ کے درمیان تعامل

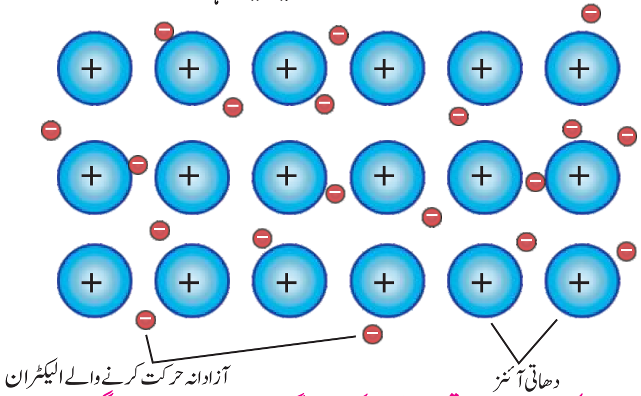
جب ایک مرتبہ بونڈ بن جاتا ہے تو پھر Dative کوویلنٹ بونڈ اور عام کوویلنٹ بونڈ میں فرق کرنا مشکل ہوجاتا ہے حقیقت میں ان دونوں میں کوئی فرق نہیں ہوتا ان دونوں میں واحد فرق بننے کے طریقے (Mode of Formation) میں ہے۔



ان میں بونڈ بننے کی نوعیت کی بناء پر ان مرکبات کی خصوصیات کوویلنٹ مرکبات سے یکسانیت رکھتی ہیں۔

مٹالک (Metallic Bond) دھاتی بونڈ

دھاتی بونڈ، دھاتی آئینز کے درمیان کشش اور آزادانہ حرکت کرنے والے Delocalized یا Mobile الیکٹرونز کی کشش کی بناء پر بنتے ہیں۔جیسا کہ شکل 4.10 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 4.10 دھاتی بونڈنگ کی ڈایا گرام کے ذریعے نمائندگی

- دھاتی ایٹم بیرونی شیل کے الیکٹران دے کر مثبت چارج رکھنے والے آئن بن جاتے ہیں اور Lattice (سالموں کی ایک منظم ترتیب) میں مخصوص جگہ رکھتے ہیں۔
- بیرونی شیل کے الیکٹران دھاتی آئن کے درمیان آزادانہ حرکت کرتے ہیں۔
- پس دھاتی ترتیب والی ساخت مثبت آئن دکھاتی ہے جن کے گرد غیر مقامی بیرونی الیکٹران پائے جاتے ہیں۔

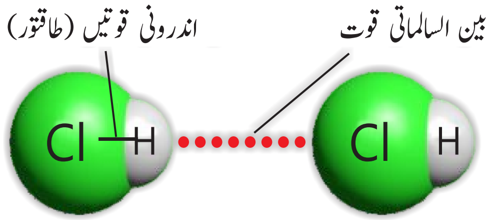
اپنے آپ کو آزمائیے:

- میگنیشیم کونسے گروپ میں موجود ہے میگنیشیم کے ایٹم کے بیرونی شیل میں کتنے الیکٹران ہیں۔
- میگنیشیم کے آئن پر کونسا چارج ہوتا ہے اور اس کی علامت کیا ہے؟
- فلورائیڈ آئن کو نیون ایٹم کیوں نہیں سمجھا جاتا ہے؟
- کیا آئیونک بونڈ میں Dipole ہے؟
- ہیلیم ایٹم الیکٹران حاصل کیوں نہیں کرتا؟
- درج ذیل غیر دھاتوں کے این آئن بننے کے عمل کو Dot اور Cross ساخت کے ذریعے بیان کیجئے:
  (الف) سلفر (ایٹمی نمبر 16) (ب) آکسیجن (ایٹمی نمبر 8)
- ویلینس الیکٹرانز کہاں پائے جاتے ہیں اور یہ کیوں اہم ہیں؟
- نوبل گیس دوسرے عناصر سے مل کر مرکبات کیوں نہیں بناتی ہیں؟
- DOT اور Cross کے ذریعے درج ذیل دھاتی ایٹموں میں Cations بننے کا عمل لکھیئے:
  (الف) K (ایٹمی نمبر 19) (ب) Al (ایٹمی نمبر 13)

4.4 بین السالماتی (Intermolecular) قوتیں:

جیسا کہ ہم اس سے پہلے بھی گفتگو کر چکے ہیں کہ چند قوتیں جو کسی چیز میں ایٹوں کو ایک ساتھ جوڑے رکھتی ہیں کیمیائی بونڈ کہلاتی ہیں جوڑنے والی ان طاقتور قوتوں کے ساتھ کمزور قوتیں بھی سالموں کے درمیان موجود ہوتی ہیں یہ بین السالماتی Intermolecular قوتیں کہلاتی ہیں۔انٹر مالیکیولر قوتیں تمام قوتوں کا وہ مجموعہ ہے جو دو پڑوسی سالموں کے درمیان موجود ہوتی ہیں۔

ہائیڈرو کلورک ایسڈ کی بونڈنگ اور بین السالماتی قوتیں درج ذیل ہیں۔



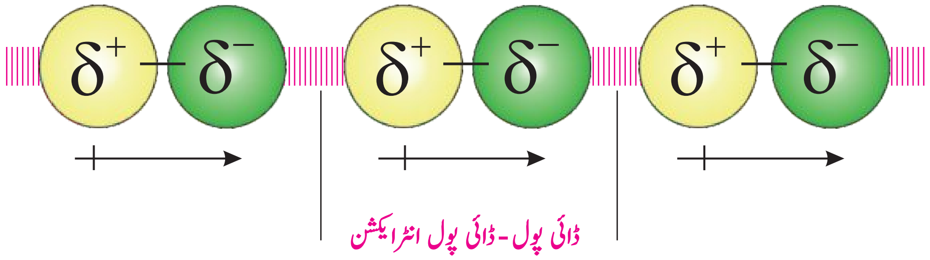
یہ بین السالماتی قوتیں آئنی اور کوویلنٹ بونڈ کے مقابلے میں کمزور ہوتی ہیں۔بین السالماتی قوتوں کے درمیان رد عمل کے ذریعے ہم یہ بیان کر سکتے ہیں کہ سالمے کس طرح ایک دوسرے سے رد عمل کرتے ہیں۔بین السالماتی قوتوں کے درمیان طاقت یا کمزوریاں کسی مادہ کی حالت کا پتہ دیتی ہیں (مثلاً ٹھوس، مائع، گیس) اور بعض کیمیائی خصوصیات (مثلاً نقطہ پگھلاؤ، ساخت) بھی بتاتی ہیں۔
بین السالماتی قوتوں کی کئی اقسام ہیں لیکن ہم ان میں سے صرف 2 پر گفتگو کرینگے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

بین السالماتی قوتیں کسی واحد سالمے کے ایٹموں کے درمیان پائی جانے والی intra-molecular قوتیں ہیں۔ یہ قوتیں انٹرمالیکیولر فورسز کے مقابلے میں زیادہ طاقتور ہوتی ہیں جیسے کہ H اور Cl کے درمیان۔

4.4.1 ڈائی پول-ڈائی پول انٹرایکشن (Dipole-Dipole Interaction)

ڈائی پول-ڈائی پول انٹرایکشن اس وقت ہوتا ہے جب دو ڈائی پولر سالمے ایک دوسرے سے عمل کرتے ہیں جب ایک پولر سالمے کا جزوی طور پر منفی حصہ دوسرے کے جزوی طور پر مثبت حصے سے کشش ہوتا ہے تو دونوں سالموں میں الیکٹرو اسٹیٹک کشش پیدا ہوتی ہے۔کشش کی ان قوتوں کو ڈائی پول-ڈائی پول انٹرایکشن کہتے ہیں ان کی نمائندگی درج ذیل ہے۔



ڈایا گرام میں "δ" جسے ڈیلٹا پڑھا جاتا ہے کے معنی ہیں "slightly" یعنی جزوی

مثال: ڈائی پول-ڈائی پول انٹر ایکشن

ڈائی پول -ڈائی پول انٹرایکشن کو ہائیڈروجن کلورائیڈ میں دیکھا جا سکتا ہے کلورین کے ایٹم ہائیڈروجن کے ایٹم کے مقابلے میں بہت زیادہ الیکٹرو نیگیٹو ہیں کلورین پر جزوی منفی چارج پیدا ہوتا ہے اور اس کے نتیجے میں ہائیڈروجن پر جزوی مثبت چارج الیکٹرو نیگیٹو فرق کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

$$\overset{\delta^{+}}{\mathrm{H}}-\overset{\delta^{-}}{\mathrm{Cl}}$$

جب ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو مالیکیول ایک دوسرے کے نزدیک آتے ہیں تو ایک سالمے کا معمولی سا منفی سرا دوسرے سالمے کے معمولی سے مثبت سرے کی طرف کشش کرتا ہے۔
کشش کی یہ قوتیں ڈائی پول -ڈائی پول انٹر ایکشن کہلاتی ہیں۔

$$\overset{\delta^{+}}{\mathrm{H}}-\overset{\delta^{-}}{\mathrm{Cl}}\text{-------}\overset{\delta^{+}}{\mathrm{H}}-\overset{\delta^{-}}{\mathrm{Cl}}$$

4.4.2 ہائیڈروجن بونڈنگ (Hydrogen Bonding)

ہائیڈروجن بونڈنگ ایک قسم کا ڈائی پول -ڈائی پول انٹر ایکشن ہے جب ہائیڈروجن زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایٹموں جیسا کہ نائیٹروجن N، آکسیجن O،فلورین F، کلورینCl،سلفر S، کے ساتھ کوویلنٹ بونڈ بناتا ہے تو ہائیڈروجن پر جزوی مثبت چارج پیدا ہو جاتا ہے اور دوسرے الیکٹرو نیگیٹوایٹم جزوی منفی چارج لے لیتے ہیں ایک سالمے کے جزوی طور پر مثبت چارج والے Hایٹم اور دوسرے سالمے کے الیکٹرونیگیٹو ایٹم کے درمیان کشش ہائیڈروجن بونڈ کہلاتا ہے۔

جن سالموں میں N-H، O-H یا F-H بونڈ ہوتے ہیں تو ان کا Hایٹم اور O,N یا Fایٹم کے درمیان الیکٹرونیگیٹوٹی کا زیادہ فرق کی وجہ سے highly polar کوویلنٹ بانڈ بناتا ہے۔

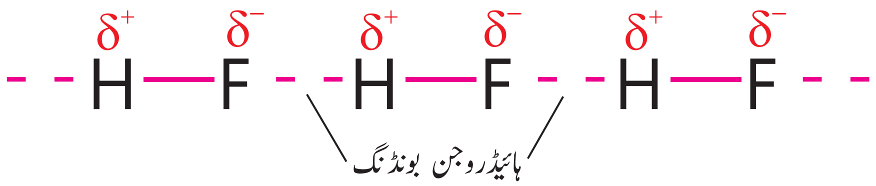
الیکٹرونیگیٹوٹی کے فرق کی وجہ سے Hایٹم پر جزوی مثبت چارج پیدا ہو جاتا ہے اور O,N یا Fپر جزوی منفی چارج پیدا ہو جاتا ہے δ^-, δ^+ معمولی سا چارج ظاہر کرتے ہیں۔

Hایٹم پر بلند جزوی مثبت چارج، الیکٹرونیگیٹوچارج والے (F یا N,O) مالیکیول کو کشش کرتے ہیں۔

$$\overset{\delta^-}{N}-\overset{\delta^+}{H} \qquad \overset{\delta^-}{O}-\overset{\delta^+}{H} \qquad \overset{\delta^-}{F}-\overset{\delta^+}{H}$$

ہائیڈروجن بونڈنگ کی مثالیں

ہائیڈروجن فلورائیڈ کی مثال دیکھیے: فلورین کا ایٹم زیادہ الیکٹرو نیگیٹو ہے یہ الیکٹران کے مشترکہ جوڑے کو اپنی طرف کھینچ کر اپنے آپ پر جزوی منفی چارج پیدا کر لیتا ہے اور ہائیڈروجن پر جزوی مثبت چارج پیدا ہو جاتا ہے جزوی مثبت چارج کا حامل ہائیڈروجن پھر نزدیک موجود سالموں سے بانڈ بنا لیتا ہے جب کہ اس کے الیکٹرو نیگیٹو عناصر دوسرے سالمے کے H ایٹم کے ساتھ ایک اور بونڈ بنا لیتا ہے اس لیے ہائیڈروجن کی بونڈنگ کے ذریعے کئی سالمے ملاپ کر لیتے ہیں پس:



یہ بین السالماتی قوتیں پانی کی خصوصیات حیاتیاتی سالموں، جیسا کہ پروٹین، DNA سنتھیٹک میٹریل جیسے کہ گونرپینٹ اور ڈائیز ہائیڈروجن بونڈنگ کی وجہ سے بنائی جاتی ہے۔سنتھیٹک ریزنز ہائیڈروجن بونڈنگ کے ذریعے یا ڈائی پول-ڈائی پول انٹر ایکشن کی وجہ سے ایک دوسرے سے جڑتے ہیں۔

مزید یہ کہ ہائیڈروجن بونڈنگ سالموں کی طبعی خصوصیات پر اثرانداز ہوتی ہیں جیسا کہ نقطۂ پگھلاؤ نقطۂ کھولاؤ کثافت وغیرہ۔

اپنے آپ کو آزمائیے

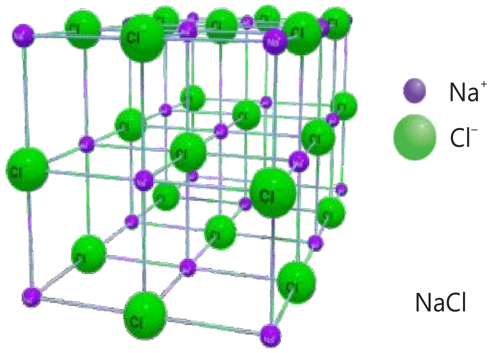
- کو آرڈینینٹ کو ویلنٹ بانڈ ہمیشہ پولر بونڈ کیوں ہوتا ہے؟
- CCl_4 کی ڈاٹ اور کراس ساخت لکھیے۔
- ہائیڈروجن ایٹم ایک سے زیادہ کوویلنٹ بونڈ کیوں نہیں بناتا؟
- درج ذیل غیر دھاتوں سے این آئن بننے کے عمل کی dot اور cross ساخت کے ذریعے نمائندگی کیجیے۔
  (ا) N (ب) Br (ج) P
- مالیکیول کے اندر ڈائی پول کیوں ہوتا ہے؟

4.5 بونڈنگ کی نوعیت اور خصوصیات (Ionic Compounds)

جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے کہ الیکٹران حاصل کرنے یا دے دینے سے آئنی بونڈ بنتا ہے جب کہ الیکٹران کے اشتراک سے کوویلنٹ بونڈ بنتا ہے مرکبات کی خصوصیات کا دارومدار ان کے درمیان بننے والے بونڈ کی نوعیت پر ہوتا ہے آیئے اب گفتگو کرتے ہیں کہ بونڈنگ کی نوعیت کا مرکبات کی خصوصیات پر کیا اثر ہوتا ہے۔

4.5.1 آئنی مرکبات:

وہ مرکبات جن میں آئنی بونڈ ہوتے ہیں آئنی مرکبات کہلاتے ہیں آئنی مرکبات کی خصوصیات کا تعلق اس بات سے ہوتا ہے کہ کتنی مضبوطی سے مثبت اور منفی آئن بونڈ میں کس طرح ایک دوسرے کوکشش کرتے ہیں زیادہ تر آئنی مرکبات ٹھوس یا قلمی شکل میں طاقتور الیکٹرواسٹیٹک قوتوں کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں (شکل 4.11) NaCl سوڈیم کلورائیڈ کی قلمی شکل میں ہر Na^+ آئن چھ کلورائیڈ Cl^- آئن اور ہر Cl^- آئن چھ Na^+ آئن سے گھرا ہوتا ہے۔



شکل 4.11
NaCl کے ٹھوس قلمے میں آئنز کی ترتیب

آئنی مرکبات درج ذیل خصوصیات ظاہر کرتے ہیں۔

(ا) آئنی مرکبات قلمیں crystals بناتے ہیں۔

(ب) آئنی مرکبات سخت اور بکھرنے والے ہوتے ہیں۔

(ج) کشش کی وسیع قوتیں ایک غیر تغیر پذیر ساخت بناتی ہے اس لیے ان قوتوں کو ختم کرنے کے لیے بہت زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے اس لیے آئنی مرکبات کا نقطۂ پگھلاؤ بہت زیادہ ہوتا ہے مثال کے طور پر NaCl کا نقطۂ پگھلاؤ 801°C اور نقطۂ جوش 1413°C ہے۔

(و) آئنی مرکبات کا پانی میں محلول بنایا جائے تب بھی ان میں سے برقی رو گزر جاتی ہے ایسا اس لیے ہوتا ہے کہ جب ایک آئنی مرکب پانی میں حل ہوتا ہے تو آئن آزادانہ اس محلول میں حرکت کر سکتے ہیں۔

(ز) آئنی مرکبات عام طور پر پولر محلل میں حل ہو جاتے ہیں اور نان پولر محلل میں جیسا کہ تیل، پیٹرول، مٹی کا تیل وغیرہ میں حل نہیں ہوتے۔

4.5.2 کوویلنٹ مرکبات (Covalent Compounds)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ کوویلنٹ مرکبات ایٹموں کے درمیان شراکت سے بنتے ہیں۔ کوویلنٹ بونڈنگ کی قوت آئنی بانڈ کے مقابلے میں کم ہوتی ہے۔ کوویلنٹ مرکبات میں درج ذیل خصوصیات ہوتی ہیں۔

(الف) کوویلنٹ مرکبات قلمی شکل میں ہو سکتے ہیں مثالوں میں شکر کے دانے اور ہیرہ شامل ہیں۔

(ب) زیادہ تر کوویلنٹ مرکبات کا نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش عام طور پر بہت کم ہوتا ہے۔

(ج) یہ بجلی کے خراب موصل bad conductors ہیں۔

(د) یہ پانی میں ناحل پذیر لیکن نان پولر محلل جیسا کہ تیل، مٹی کا تیل وغیرہ میں حل پذیر ہوتے ہیں۔

4.5.3 پولر اور نان پولر مرکبات:

پولر اور نان پولر مرکبات کی خصوصیات ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں۔ نان پولر کوویلنٹ مرکبات عام طور پر پانی میں حل نہیں ہوتے جب کہ پولر کوویلنٹ مرکبات پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔

(الف) نان پولر کوویلنٹ مرکبات ٹھوس پگھلے ہوئے یا پانی کے محلول میں برقی رو نہیں گزرنے دیتے لیکن پولر کوویلنٹ مرکبات عام طور پر برقی رو پانی میں سے گزرنے دیتے ہیں کیونکہ پانی کے ساتھ وہ آئن بناتے ہیں۔

(ب) نان پولر کوویلنٹ مرکبات نان پولر محلل میں جیسا کہ پیٹرول وغیرہ میں حل پذیر ہوتے ہیں جب کہ پولر کوویلنٹ مرکبات نان پولر محلل میں ناحل پذیر ہوتے ہیں۔

(ج) پولر کوویلنٹ مرکبات کی چند مثالیں $H_2O, H_2SO_4, HI, HBr, HF, HCl$ ہیں۔

(د) نان پولر کوویلنٹ مرکبات کی چند مثالیں CO_2, CH_4, C_2H_6 ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

Malleable کے معنٰی یہ ہیں کہ دھاتوں کو کوٹ پیٹ کر مختلف شکلوں میں اور sheet میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ Ductile وہ خصوصیت ہے جس کے ذریعے دھاتوں کو کوٹ پیٹ کر تار کی شکل دی جا سکتی ہے۔

4.5.4 دھاتیں:

درج ذیل دھاتوں کی چند خصوصیات ہیں جیسا کہ:

- دھاتیں عام طور پر ملائم، لچکیلی، ڈھل جانے والی ہوتی ہیں۔
- یہ بجلی اور حرارت کا اچھا موصل ہوتی ہیں کیونکہ ان میں delocalized یا متحرک الیکٹران ہوتے ہیں۔
- دھاتوں کا نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ کھولاؤ عام طور پر زیادہ ہوتا ہے کیونکہ ان میں ایٹمز ایک دوسرے سے بہت نزدیک ہوتے ہیں دو دھاتوں کی کثافت زیادہ ہوتی ہے۔

اپنے آپ کو آزمائیے

- آپ دو سالموں کے درمیان بین السالماتی قوتوں کے بارے میں کیا سمجھتے ہیں؟
- دھاتیں بجلی کا اچھا موصل کیوں ہیں؟

معاشرہ، ٹیکنالوجی اور سائنس

مختلف سنتھیٹک چپکانے والے جیسا کہ گوند اور ایوکسی ریزنز کو استعمال کیا جاتا ہے سنتھیٹک چپکانے والے جیسا کہ epoxyریزنز اور گوند ہیں وہ اشیاء ہیں جو دوسری چیز کی سطح پر چپک جاتے ہیں۔پلاسٹک، لکڑی، دھاتوں، سرامک شیشہ اور ربر وغیرہ وہ اشیاء ہیں جن پر گوند لگا یا جاتا ہے انہیں substrate کہتے ہیں۔

epoxyچپکانے والا resinsگلو glueکے مقابلے میں زیادہ مہنگا ہے یہ دونوں سنتھیٹک چپکانے والے ہیں اور استعمال سے پہلے انہیں mixکرنا پڑتا ہے لیکن ایوکسی resinsگلو کے مقابلے میں زیادہ بہتری سے سخت ہو جاتا ہے ہم کسی بھی وقت چپکانے والے کو استعمال کرکے اس کے ذریعے چیزوں کو دوبارہ جوڑ سکتے ہیں مثال کے طور پر polyvinyl acetateایک عام سفید گوند ہے یہ کتابوں کو بائنڈ کرنے میں استعمال ہوتا ہے polyurethane glueایک لچکدار چپکانے والا adhesiveہے یہ جوتے کے ساتھ اس کے تلے جوڑنے کے لیے اور لکڑی کے کام میں چپکانے کے لیے استعمال ہوتا ہے قدرتی ربر بونڈ رابطے میں آنے پر سوکھ جاتا ہے یہ خود بہ خود چپک جانے والے خطوں میں استعمال ہوتا ہے conductiveچپکانے والا پلائی وڈ میں تہوں کو جوڑنے میں استعمال ہوتا ہے ایوکسی گلو میں expoxyہوتا ہے یہ شیشے، پلاسٹک اور پلائی وڈ، laminated بورڈز اور سیرامک کو مضبوطی سے جوڑ دیتا ہے۔

epoxyریزنز کا ایک اور استعمال فرش کو سجانا ہے عام طور پر ایوکسی ریزنز وہاں استعمال ہوتے ہیں جہاں پانی کو روکنا درکار ہوتا ہے۔پل، ڈیم، پاور اسٹیشن پھر بھی epoxyریزنز سے تہہ چڑھا دی جاتی ہے۔

وضاحت کیجیے کہ کار، ٹرک اور کشتی کے مختلف حصے جزوی طور پر کسی طرح سے epoxy adhesiveایوکسی جوڑنے والا جوڑ دیتا ہے۔

epoxyریزنز کی چپکانے والی شاندار خصوصیات کی وجہ سے substrateکی سطح اور ایوکسی ریزنز کے درمیان پائی جانے والی کشش کی قوتیں ہیں ایوکسی ریزنز کا سب سے زیادہ عام استعمال چپکانے کے مقصد سے ہوتا ہے اس مقصد کے لیے ایوکسی ریزنز کو گاڑیاں بنانے ٹرک، کشتیوں اور ہوائی جہازوں میں استعمال ہوتا ہے اس کے سوکھنے کا وقت بہ مشکل 6-30منٹ تک ہے۔

خلاصہ

- ہر ایٹم نوبل گیس کی تشکیل جیسی تشکیل حاصل کرنے کی کوشش کرتا ہے۔
- صرف سب سے بیرونی شیل کے الیکٹران بونڈ بنانے میں حصہ لیتے ہیں۔
- آئنی بونڈنگ میں الیکٹرانوں کی منتقلی ہوتی ہے۔
- دھاتیں غیر دھاتوں کے ساتھ عمل کر کے آئنی مرکب بناتی ہیں۔
- وہ ایٹم جو الیکٹران S کھودیتے ہیں مثبت آئن بن جاتے ہیں ایٹم جو الیکٹران حاصل کرتے ہیں وہ منفی آئن بناتے ہیں۔
- آئن میں الیکٹرانوں کی تعداد پروٹونوں کی تعداد سے مختلف ہوتی ہے۔
- آئنی بونڈنگ عام طور پر گروپ IA کے عناصر یا II A اور گروپ VI A یا VII A کے عناصر کے درمیان ہوتی ہے۔
- کوویلنٹ بونڈنگ میں الیکٹران کی شراکت ہوتی ہے اور سالمے بنتے ہیں۔
- دو ایٹموں کے درمیان الیکٹران کے تین جوڑوں کی شراکت ٹرپل بونڈ کہتے ہیں۔
- دھات ویلنس الیکٹران کو کھو کر مثبت چارج والے آئن بناتے ہیں cations۔
- غیر دھاتیں عام طور پر الیکٹران حاصل کر کے منفی چارج والے آئن بناتی ہیں anions۔
- عام کوویلنٹ سالمے H_2O پانی، CH_4 میتھین، NH_3 امونیا اور CO_2 کاربن ڈائی آکسائیڈ ہیں۔
- کوآرڈینیٹ بونڈ کو dative covalent bond بھی کہتے ہیں۔
- کوویلنٹ بونڈ پولر یا نان پولر بھی ہو سکتا ہے لیکن کوآرڈینیٹ بونڈ صرف پولر ہوتا ہے جس میں دونوں الیکٹران ایک ہی ایٹم سے آتے ہیں۔
- الیکٹران کے دو جوڑوں کی شراکت دو ایٹموں کے درمیان ہو تو اسے ڈبل کوویلنٹ بونڈ کہتے ہیں۔
- ہائیڈروجن بونڈ جزوی طور پر الیکٹرواسٹیٹک کشش ہائیڈروجن H کے درمیان رکھتا ہے جو اپنے سے زیادہ الیکٹرو نیگیٹوایٹم جیسا کہ نائیٹروجن N، آکسیجن O، یا فلورین F، یا ایک اور اس کے ساتھ والے ایٹم جس میں الیکٹرانز کا lone pair ہو سے جڑا رہتا ہے۔
- جب پولر سالموں کا تھوڑا سا منفی سرا دوسرے مالیکیول کے مثبت سرے سے بہت کم کشش رکھتا ہے تو اس قسم کی کشش کی قوتیں dipole-dipole interactions کہلاتی ہیں۔

مشق

حصّہ (الف) کثیر الانتخابی سوالات:

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

.1 آئنی مرکب کی ایک مثال ہے۔

(ا) H_2 (ب) CH_4 (ج) N_2 (د) NaCl

.2 الیکٹران کی بہت زیادہ کمی والے اور بہت زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایٹم کے درمیان رد عمل کہلاتا ہے

(ا) کوویلنٹ بانڈ (ب) آئنی بانڈ (ج) ہائیڈروجن بانڈ (د) دھاتی بانڈ

.3 دو فلورین ایٹموں میں سے ہر ایک اپنے بیرونی شیل میں ایک الیکٹران کی شراکت کرتا ہے تاکہ وہ الیکٹرانی ترتیب حاصل کر لے۔

(ا) X_e کی (ب) Ar کی (ج) Kr کی (د) Ne کی

.4 گروپ III A کے ایٹموں سے کھوئے جانے والے الیکٹران ہیں۔

(ا) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

.5 وہ ایٹم جو اپنے بیرونی شیل سے دو الیکٹران دے کر آئن بنا لیتا ہے اسے کہتے ہیں۔

(ا) آکسیجن (ب) پوٹاشیم (ج) میگنیشیم (د) کاربن

.6 NaCl کی قلم میں ہر Na^+ آئن گھرا ہوا ہوتا ہے۔

(ا) $6Cl^-$ آئن سے (ب) $6Na^+$ آئن سے (ج) $8Cl^-$ آئن سے (د) $12Cl^-$ آئن سے

.7 کمرے کے درجۂ حرارت پر زیادہ تر آئنی مرکبات ہوتے ہیں۔

(ا) غیر قلمی ساخت والے (ب) قلمی ٹھوس (ج) مائع (د) گیس

.8 اپنے ویلنس شیل میں 8 الیکٹران حاصل کرنے کا رجحان کہلاتا ہے۔

(ا) octet rule (ب) duplet rule

(ج) triplet rule (د) ان میں سے کوئی بھی نہیں

.9 جب ایک ایٹم ایک الیکٹران کھو کر کیٹ آئن بناتا ہے او ر دوسرا الیکٹران لے کر این آئن بناتا ہے تو ان دونوں کے درمیان بونڈ کہلاتا ہے

(ا) کوویلنٹ بانڈ (ب) آئنی بانڈ

(ج) کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ (د) ہائیڈروجن بانڈ

.10 نوبل گیس غیر تغیر پذیر ہوتی ہیں کیونکہ ان میں ہوتے ہیں۔
(ا) ویلنس شیل میں 14الیکٹران (ب) ویلنس شیل میں 6الیکٹران
(ج) ویلنس شیل میں 8الیکٹران (د) ویلنس شیل میں 10الیکٹران

.11 وہ بونڈ جس میں تین مشترکہ الیکٹران جڑے ہوتے ہیں وہ ہے۔
(ا) دوہرا کوویلنٹ بانڈ (ب) سنگل کوویلنٹ بانڈ
(ج) تہرا tripleکوویلنٹ بانڈ (د) ان میں سے کوئی نہیں

.12 ایک غیر دھاتی ایٹم این آئن بناتا ہے۔
ا) الیکٹران کھوکر (ب) الیکٹران حاصل کرکے (ج) پروٹان کھو کر (د) پروٹان حاصل کرکے

.13 جب 2یکساں ایٹم الیکٹران کے جوڑے کا اشتراک کرتے ہیں اور ایک دوسرے پر قوت لگاتے ہیں تب جو بانڈ بنتا ہے وہ ہے۔
(ا) نان پولر کوویلنٹ بانڈ (ب) پولر کوویلنٹ بانڈ
(ج) دوہرا کوویلنٹ بانڈ (د) کو آرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ

.14 سنتھیٹک ریزنز ان جگہوں پر استعمال ہوتے ہیں جہاں۔
(ا) بجلی کی مزاحمت درکادر ہو (ب) پانی کی مزاحمت درکار ہو
(ج) چپکانا درکار ہو (د) مزاحمت friction درکار ہو

.15 آکسیجن گروپ VI A سے تعلق رکھتی ہے اس لیے اس کے ویلنس شیل میں الیکٹرانوں کی تعداد ہے۔
(ا) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 6

.16 الیکٹرانوں کے وہ جوڑے جن سے ایٹم اشتراک نہیں کرتے کہلاتے ہیں۔
(ا) الیکٹرانوں کے جوڑے (ب) لون جوڑے (ج) بونڈpairs (د) مشترکہ جوڑے

.17 آئیونک اورکوویلنٹ بانڈ کی بین السالماتی قوتیں آئیونک یا کوویلنٹ بانڈ بناتی ہیں۔
(ا) کمزور (ب) طاقتور (ج) کیمیاں (د) ان میں سے کوئی نہیں

.18 آئنی کرسٹل میں ہوتا ہے۔
(ا) بلند نقطۂ پگھلاؤ (ب) درمیانی نقطۂ پگھلاؤ
(ج) بہت کم نقطۂ پگھلاؤ (د) ان میں سے کوئی نہیں

.19 الیکٹران کے آپس میں shareکرنے کی وجہ سے جو bondبنتاہے وہ ہے۔
(ا) آئنی بانڈ (ب) کو آرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ (ج) کوویلنٹ بانڈ (د) دھاتی بانڈ

.20 درج ذیل میں سے کون سے ڈایا گرام ظاہر کرتی ہے کہ ایٹم یکساں الیکٹرونیگیٹوٹی سے جڑے ہوئے ہیں۔
(ا) A —:— B (ب) A —: B (ج) A :— B (د) A ·— · B

حصّہ (ب) مختصر سوالات:

1. dot اور crossڈایا گرام کے ذریعے یہ دکھایئے کہ جب فلورین کیمیائی عمل درج ذیل کے ساتھ کرتا ہے تو پھر کتنی مختلف اقسام کے کیمیائی بونڈ بنتے ہیں۔
(ا) ہائیڈروجن (ب) پوٹاشیم
2. octet اورduplet رول سے کیا مراد ہے؟
3. کیا آپ ایک ایسا آئن بنا سکتے ہیں جو ایٹم 3 الیکٹران لے کر بناتا ہے؟
4. آکسیجن آئن کس طرح سے بناتی ہے؟
5. lone جوڑے اور bondجوڑے میں کیا فرق ہے؟
6. وضاحت کیجیے کہ ٹیبل سالٹ کا نقطۂ پگھلاؤ بہت زیادہ کیوں ہوتا ہے؟
7. الیکٹرو نیگیٹو ویلیو کے ذریعے کس طرح سے کیمیائی بانڈ کے بننے کا پتہ لگایا جا سکتا ہے؟
8. میگنیشیم ایٹم کے لیے دو الیکٹران کھو دینا کیوں بہت آسان ہے؟
9. دھاتی عناصر کے ایٹم آئنی بانڈ بنا سکتے ہیں لیکن یہ کوویلنٹ بانڈ بنانے کے لیے بہت زیادہ اچھے نہیں ہیں۔کیوں؟
10. آئن ایٹم سے کس طرح مختلف ہوتا ہے؟
11. ڈائی پول -ڈائی پول قوتوں کو بیان کیجیے؟
12. پکانے والی اشیاء کے استعمالات لکھیے؟
13. inter molecular قوتیں، intra molecularقوتوں سے کیوں کمزور ہیں؟
14. metallic bondکی خصوصیات تحریر کیجیے؟
15. کوویلنٹ بانڈ مضبوط ہیں اور انہیں توڑنا مشکل ہے لیکن زیادہ تر کوویلنٹ مرکبات کا نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش کیوں بہت کم ہوتا ہے؟
16. آئنی مرکبات کی خصوصیات تحریر کیجیے؟
17. آئنی مرکبات ٹھوس کیوں ہوتے ہیں؟
18. ہائیڈروجن بونڈنگ مرکبات کی طبعی خصوصیات پر کس طرح سے اثر انداز ہوتی ہے؟
19. چارٹ کو مکمل کیجیے:

ایٹمی نمبر	پروٹانز کی تعداد	الیکٹرونز کی تعداد	الیکٹرانی تشکیل	ویلنس الیکٹرونز کی تعداد
11	11	11	2,8,1	1
12				
13				
14				
15				
16				

حصّہ (ج) تفصیلی سوالات:

1. آئنی بانڈ کی تعریف کیجیے NaCl کے بننے پر گفتگو کیجیے۔
2. وضاحت کیجیے کہ عناصر مستحکم رہتے ہیں۔
3. دو غیر دھاتی ایٹموں کے درمیان covalent bond کی وضاحت کیجیے۔
4. سالماتی مرکبات میں الیکٹران کی ترتیب کیا ہوتی ہے؟ درج ذیل ایٹموں کی dotاور کراس اشکال بنائیے۔

   (ا) H_2O (ب) N_2 (ج) CH_4 (د) C_2H_2 (ہ) Cl_2
5. دھاتی بانڈ کی تعریف بیان کیجیے۔دھاتی بانڈ کس طرح سے بنتے ہیں؟
6. کو آرڈینیٹ، کوویلنٹ بانڈ کیا ہے؟ دو مثالوں کے ذریعے وضاحت کیجیے۔
7. آپ کو ویلنٹ بانڈ کی آئنی خصوصیات سے کیا سمجھتے ہیں؟
8. پولر اور نان پولر مرکبات میں تفریق کیجیے۔
9. ہمارے معاشرے میں گوند glues اور epoxy resins کی اہمیت کی وضاحت کیجیے۔