باب 4

ڪيميائي بانڊنگ

Time Allocation

Teaching periods	= 12
Assessment period	= 3
Weightage	= 12

مکيہ تصورات (Major Concepts)

4.1	ائٽم ڪيميائي بانڊ ڇو ٺاهيندا آهن؟	4.2	ڪيميائي بانڊز جو ٺهڻ.
4.3	ڪيميائي بانڊز جا قسم	4.4	ماليڪيولن جو باهمي زور
4.5	بانڊز جي نوعيت ۽ خاصيتون		

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Students Learning Outcomes)

هن باب سکڻ بعد شاگرد:

- ڏوري جدول جي استعمال سان ڪنهن ائٽم ۾ ويلنس اليڪٽرانن جو تعداد معلوم ڪري سگهندا.
- بي عمل نوبل گئسن جي اليڪٽراني ترتيب جي اهميت بيان ڪري سگهندا.
- آڪٽيٽ (Octet) اٺن اليڪٽرانن وارو شيل ۽ ڊپليٽ (Duplet) ٻن اليڪٽراني شيل وارو قاعدو بيان ڪري سگهندا.
- عنصر مستحڪم يا پائيدار ڪيئن بڻجن ٿا اهو واضع ڪري سگهندا.
- بانڊ ٺهڻ جا طريقا بيان ڪري سگهندا.
- آئن ٺهڻ ۾ نوبل گئس جي اليڪٽراني ترتيب جي اهميت بيان ڪري سگهندا.
- ڌاتوئي عنصر جي ائٽم مان واڌو چارج وارو آئن ٺهڻ وارو عمل بيان ڪري سگهندا.
- غير ڌاتو عنصر جي ائٽم مان ڪاٽو چارج وارو آئن ٺهڻ وارو عمل بيان ڪري سگهندا.
- آئني بانڊ جون خاصيتون بيان ڪري سگهندا.
- آئني بانڊ وارا مرڪب سڃاڻي سگهندا.
- آئني مرڪبن جون خاصيتون پرکي سگهندا.
- ٻن غير ڌاتو عنصرن جي وچ ۾ ڪووئلنٽ بانڊ ٺهڻ جي وضاحت ڪري سگهندا.
- اڪيلو، ٻٽو ۽ ٽيڻو ڪووئلنٽ بانڊ مثالن سان بيان ڪري سگهندا.
- قطبي ۽ غير قطبي مرڪبن جون خاصيتون ڄاڻائي سگهندا.
- اڪيلو، ٻٽو ۽ ٽيڻو ڪووئلنٽ بانڊ رکندڙ ماليڪيولن جو ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) وارو خاڪو ناهي سگهندا.
- ڪمزور باهمي عمل جيئن ٻہ- ٻہ قطبي باهمي عمل ۽ هائڊروجن بانڊنگ بيان ڪري سگهندا.

تعارف (Introduction)

توهان پوئين بابن ۾ مادي بابت پڙهيو آهي ته هن دنيا ۾ سڀ مادا ائٽمن جا ٺهيل آهن. ڪشش جو زور جيڪو ائٽمن کي پاڻ ۾ ڪيميائي طور ملائي ٿو، ان کي ڪيميائي بانڊ يا ڪيميائي زور چئبو آهي. ڪجهه عنصر بنا بانڊ وارا ائٽم پڻ رکندا آهن. مثال طور تي فضا ۾ موجود هيليم، نيون، آرگان، زينان ۽ ڪرپٽان بنا بانڊ وارا ائٽم رکن ٿا. جنهن طريقي ائٽم مختلف بانڊ ذريعي هڪ ٻئي سان ڳنڍيل هوندا آهن. انهن جون خاصيتون به ان تي دارومدار رکن ٿيون.

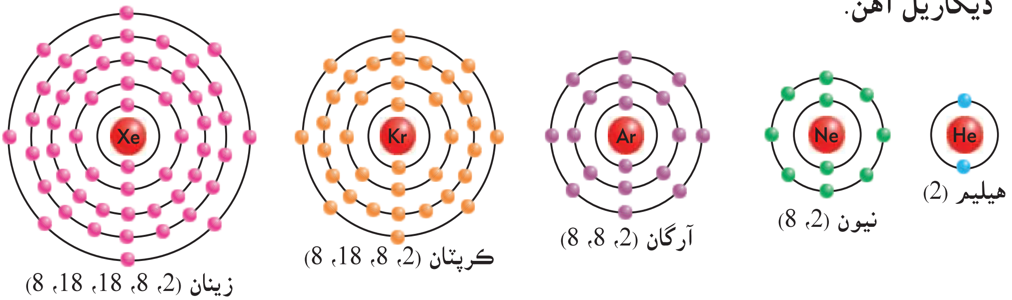
هن باب ۾، اسان ڪيميائي باندن جي مختلف قسمن جي نوعيت سمجهڻ جي جستجو ڪنداسين.

4.1 ائٽم ڪيميائي بانڊ ڇو ٺاهيندا آهن؟ (Why do Atoms form Chemical Bond?)

ائٽم ڪيميائي بانڊ ڇو ٺاهيندا آهن؟ ان جو جواب هي آهي ته دنيا ۾ هر شيءِ پنهنجو مستحڪم وجود رکڻ چاهي ٿي. ايئن ئي ائٽم پڻ پاڻ کي وڌيڪ مستحڪم رکڻ جي ڪوشش ڪن ٿا. تنهنڪري ائٽم گهربل اليڪٽرانن جي تعداد جي هڪ ٻئي سان متاسنا ڪري نوبل يا بي عمل گئسن واري اليڪٽراني ترتيب حاصل ڪن ٿا.

نوبل يا بي عمل گئسن جي اليڪٽراني ترتيب (Electronic Configuration of Noble Gases)

نوبل گئس جي ٻاهرئين شيل ۾ اليڪٽراني ترتيب ns^2، np^6 ٿيندي آهي ۽ هي ورلي ڪيميائي بانڊ ٺاهيندا آهن. هيليم (He)، نيون (Ne)، آرگان (Ar)، ڪرپٽان (Kr)، زينان (Xe) ۽ ريڊان (Rn) اهي سڀ نوبل گئسون آهن. هنن عنصرن کي ڪڏهن ڪڏهن بي عمل (Inert) گئسون به چيو ويندو آهي. اهو انهي ڪري جو هي گئسون ڪيميائي عمل ۾ حصو نه وٺنديون آهن. نوبل گئس جي ائٽمن جا ٻاهريان شيل هيٺ شڪل 4.1 ۾ ڏيکاريل آهن.



شڪل 4.1 نوبل گئسن جي ٻاهرئين اليڪٽراني ترتيب

هنن عنصرن جو ٻاهريون شيل مڪمل طور تي پورو ڀريل ٿيندو آهي، هيليم جي ٻاهرئين شيل ۾ 2 اليڪٽران ۽ ٻين نوبل گئسن جي ويلنس شيل ۾ 8 اليڪٽران ٿيندا آهن. نوبل گئسون انهيءَ اليڪٽراني ترتيب جي ڪري مستحڪم ۽ غير عامل آهن.

ائٽمن جو ويلنس شيل ۾ ٻہ اليڪٽرانن حاصل ڪرڻ کي ڊپليٽ رُول (Duplet rule) چئبو آهي. جڏهن تہ ائٽمن جو ويلنس شيل ۾ اٺ اليڪٽرانن حاصل ڪرڻ کي آڪٽيٽ رول (Octet rule) چئجي ٿو. هڪ ڪيميادان جي. اين ليوس (G.N. Lewis) 1916ع ۾ واضع ڪيو تہ ائٽم ڪيميائي عمل ۾ جو ويندا آهن. هن پنهنجي وضاحت کي آڪٽيٽ وارو قانون (Octet rule) سڏيو. آڪٽيٽ جو مطلب اٺ جو مجموعو آهي.

ويلنس اليڪٽران ڇا آهن؟ (What are Valence Electrons?)

ڪنهن ائٽم جي ٻاهرئين شيل ۾ موجود اليڪٽران ان ائٽم جي ڪيميائي خاصيتن ۽ ڪيميائي بانڊ ٺاهڻ جي قابليت جو تعين ڪن ٿا. ان ائٽم جي ٻاهرئين شيل ۾ هنن اليڪٽرانن کي ويلنس اليڪٽران يا ٻاهريان اليڪٽران چئبو آهي. ويلنس اليڪٽران يا اليڪٽراني ترتيب معلوم ڪرڻ لاءِ بوران (B) ائٽم تي غور ڪريو. هن ۾ اليڪٽرانن جو تعداد پنج ٿيندو آهي. ان جي اليڪٽراني ترتيب هن ريت $1s^2$، $2s^2$، $2p^1$ ٿيندي: جيئن تہ ٻيئن شيل ($2s^2$، $2p^1$) ۾ ٽي اليڪٽران هوندا آهن، اسان چئي سگهون ٿا تہ بوران ائٽم کي ٽي ويلنس اليڪٽران آهن. ڪيميائي بانڊنگ ۾ شامل انهن ويلنس اليڪٽرانن کي بانڊنگ اليڪٽران طور پڻ ورتو ويندو آهي.

ٽئين باب ۾، توهان پڙهيو آهي تہ گروپ نمبر ڪنهن ائٽم جي ويلنس اليڪٽرانن جي تعداد کي ظاهر ڪن ٿا. مثال طور،سوڊيم گروپ IA سان تعلق رکي ٿو. تنهنڪري ان جي ويلنس شيل ۾ هڪ اليڪٽران ٿئي ٿو. ساڳئي طرح، فاسفورس گروپ VA سان تعلق رکي ٿو، تنهنڪري ان جي ويلنس شيل ۾ پنج اليڪٽران ٿين ٿا.

آزمائشي سوال

- ائٽم ڪيميائي بانڊ ڇو ٺاهيندو آهي؟
- ائٽمن کي ڪڏهن غير مستحڪم سمجهيو ويندو آهي؟
- هيليم ائٽم کي اليڪٽران حاصل ڪرڻ جو رجحان ڇو نہ ٿيندو آهي؟
- ويلنس اليڪٽران ڪٿي واقع هوندا آهن ۽ اُهي ڇو اهم هوندا آهن؟
- بانڊنگ اليڪٽرانن جو ڇا مطلب ورتو ويندو آهي؟
- نيون (Ne) (ائٽمي نمبر 10)، ڪاربان (ائٽمي نمبر 6) ۽ سلفر (ائٽمي نمبر 16) جي اليڪٽراني ترتيب لکي ڏيکاريو؟
- نوبل گئس مرڪب ٺاهڻ لاءِ ٻين عنصرن سان ڪيميائي عمل نہ ڪندا آهن، ڇو؟
- هيٺين ائٽمن ۾ ويلنس اليڪٽرانن جو تعداد معلوم ڪريو.

(الف) ڪلورين　　(ب) سوڊيم

(ج) مئگنيشيم　　(د) پوٽئشيم

4.2 ڪيميائي بانڊ جو ٺهڻ (Formation of Chemical Bond)

ڪيميائي بانڊنگ ڪنهن نئين شيءِ ٺاهڻ لاءِ ائٽمن جو ميلاپ آهي. اهڙو باهمي عمل جيڪو ٻن ائٽمن کي هڪ ٻئي سان ملائي رکي ان کي ڪيميائي بانڊ چئبو آهي. ائٽم ويلنس اليڪٽران ڏيئي، يا مٽاسٽا ڪري ڪيميائي بانڊ ناهي سگهن ٿا.

4.3 ڪيميائي بانڊ جا قسم (Types of Chemical Bonds)

بانڊ ڪيميائي جا ٽي قسم آهن جيڪي ائٽم جي اليڪٽران ڏيڻ، وٺڻ يا مٽاسٽا ڪرڻ جي رجحان تي دارومدار رکن ٿا.

1. آئني بانڊ
2. ڪووئلنٽ بانڊ
3. ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ يا ڊيٽو ڪووئلنٽ

4.3.1 آئني بانڊ (Ionic Bond)

آئني بانڊ ٺهڻ ۾، هڪ ائٽم پنهنجا اليڪٽران ڏيئي واڌو آئن (Cation) ۾ تبديل ٿئي ٿو. جڏهن ته ٻيو ائٽم اليڪٽران حاصل ڪري ڪاٽو آئن (Anions) تي پوي ٿو. هي ڪاٽو چارج آئن ۽ واڌو چارج آئن مخالف چارج وارا هوندا آهن. هي هڪ ٻئي کي طاقتور برقي زور سان ڇڪين ٿا. جيڪو زور انهن کي پاڻ ۾ مضبوطي سان قابو ڪري ٿو ان کي آئني بانڊ يا برقي بانڊ (Electrovalent bond) چئبو آهي.

عام طور تي، آئني بانڊ ٻن مختلف گروپن جي ائٽمن، ڌاتن ۽ غير ڌاتن جي وچ ۾ ٺهندو آهي. انهن آئني بانڊ مان ٺهيل مرڪبن کي آئني مرڪب (Ionic Compound) چئبو آهي. جيئن مثال طور سوڊيم ڪلورائيڊ، پوٽئيشيم ڪلورائيڊ، مئگنيشيم فلورائيڊ وغيره.

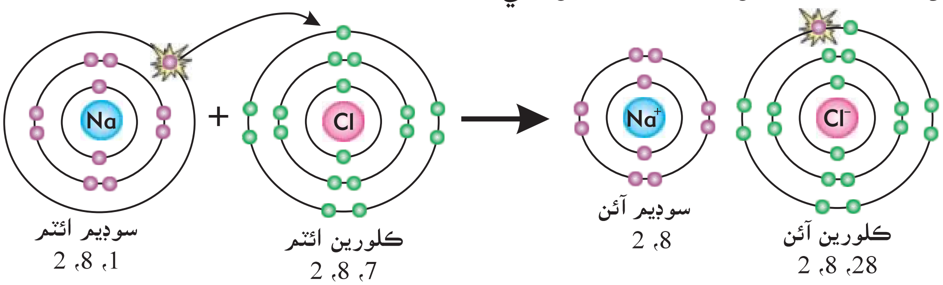
آئني بانڊ جي ٺهڻ واري عمل کي هيٺ مثال ذريعي واضع ڪيو ويو آهي.

مثال 1: سوڊيم ۽ ڪلورين جي وچ ۾ عمل

سوڊيم ائٽم دوري جدول جو گروپ 1A وارو ڌاتو آهي. ان جي ٻاهرئين شيل ۾ صرف هڪ اليڪٽران هوندو آهي. سوڊيم ائٽم جي اليڪٽراني ترتيب 2، 8، 1 آهي. ٻاهرئين شيل جو هڪ اليڪٽران ڏيڻ سان، سوڊيم جو واڌو چارج وارو آئن (Na^+) ٺهي پوي ٿو. جڏهن ته ڪلورين ائٽم دوري جدول جو گروپ VIIA وارو غير ڌاتو آهي. ڪلورين ائٽم جي اليڪٽراني ترتيب 2، 8، 7 ٿيندي آهي. جيئن ته ڪلورين جي ٻاهرئين شيل ۾ ست اليڪٽران هوندا آهن، ان کي اٺ اليڪٽران وارو شيل (Octet) ناهڻ لاءِ هڪ اليڪٽران گهربل ٿئي ٿو. هڪ اليڪٽران حاصل ڪرڻ سان ڪلورين جي ٻاهرئين شيل ۾ هاڻي اٺ اليڪٽران تي ويندا ۽ ڪلورائيڊ آئن (Cl^{-1}) ٺهندو آهي.

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

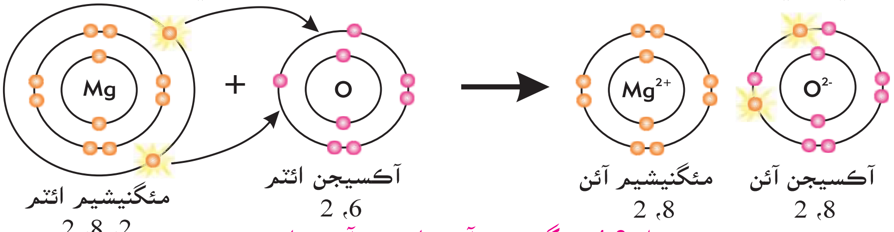
هي ٻئي ائٽم هاڻي مخالف چارج وار آئن آهن، تنهنڪري اهي ٻئي آئن هڪ ٻئي کي طاقتور برقي زور (Electrostatic force) سان ڇڪيندا. اهڙي طرح Na^+ ۽ Cl^{-1} آئن آئني بانڊ وسيلي جڙي سوڊيم ڪلورائيڊ ناهيندا آهن ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) وسيلي آئني بانڊن ٺهڻ جو خاڪو شڪل 4.2 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 4.2 سوڊيم ڪلورائيڊ ۾ آئني بانڊ جو ٺهڻ

مثال 2: مئگنيشيم ۽ آڪسيجن جي وچ ۾ عمل

مئگنيشيم ۽ آڪسيجن جي عمل سان مئگنيشيم آڪسائيڊ ٺهڻ جو مثال وٺو. دؤري جدول ۾ مئگنيشيم گروپ IIA ۾ هوندو آهي ۽ متاستا ڪرڻ لاءِ ٻه اليڪٽران هوندا آهن ۽ آڪسيجن گروپ VIA ۾ ٿئي ٿو، ان جي ٻاهرئين شيل ۾ ڇهه اليڪٽران هوندا آهن. ٻاهرئين شيل مان ٻه اليڪٽران ڏيڻ کان پوءِ مئگنيشيم ائٽم (Mg) مئگنيشيم آئن (Mg^{+2}) ۾ تبديل ٿي وڃي ٿو ۽ ٻئين شيل ۾ اٺ اليڪٽران رهجي ويندا آهن. ان ريت آڪسيجن ائٽم (O) ٻاهرئين شيل ۾ ٻه اليڪٽران حاصل ڪرڻ سان، آڪسيجن آئن (O^{-2}) ۾ تبديل ٿئي ٿو ۽ ٽئين شيل ۾ پڻ اٺ اليڪٽران ٿي ويندا آهن. اهي ٻئي آئن هاڻي مخالف چارج وارا آهن. مخالف چارج واري آئن جي ڪشش سبب مئگنيشيم ۽ آڪسيجن جي وچ ۾ آئني بانڊ ٺهي پوي ٿو. مئگنيشيم آڪسائيڊ جو فارمولا (MgO) آهي. ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) ذريعي آئني بانڊ جو ٺهڻ وارو خاڪو شڪل 4.3 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 4.3 مئگنيشيم آڪسائيڊ ۾ آئني بانڊ جو ٺهڻ

مئگنيشيم ۽ آڪسيجن جي وچ ۾ آئني بانڊ جو سوڊيم ۽ ڪلورين جي آئني بانڊ کان وڌيڪ سگهارو هجڻ آئنن تي چارج وڌيڪ هئڻ ڪري آهي. سگهاري بانڊ سبب مئگنيشيم آڪسائيڊ جو رجڻ پد به وڌيڪ ٿيندو آهي.

چا توهان کي خبر آهي؟

- الڪلي ڌاتو (گروپ 1A وارا عنصر) هڪ اليڪٽران ڏيئي هڪ ويلنسي رڪنڊڙ واڌو چارج وارو آئن (M^{+}) ناهين ٿا.
- الڪلائين زميني ڌاتو (گروپ IIA وارا عنصر) ٻه اليڪٽران ڏيئي ٻه ويلنسي رڪنڊڙ واڌو چارج وارا آئن (M^{++}) ناهين ٿا.
- هئلوجن (گروپ VIIA وارا عنصر) کي ست ويلنس اليڪٽران ٿيندا آهن، سيئي هئلوجن پنهنجي ويلنس توانائي وارو طبقو پورو ڪرڻ لاءِ هڪ اليڪٽران حاصل ڪندا آهن ۽ اهي سڀ هڪ ڪاٽو چارج وارو anion ناهين ٿا.
- گروپ VIA وارا عنصر ٻه اليڪٽران حاصل ڪري ٻه ويلنسي رڪنڊڙ ڪاٽو چارج وارو آئن (Divalent anion) ناهين ٿا جيئن (O^{-2}، S^{-2}) وغيره.
- گروپ VA وارا عنصر ٽي اليڪٽران حاصل ڪري ٽي ويلنسي رڪنڊڙ ڪاٽو چارج وارو آئن (Trivalent anion) ناهين ٿا. مثال طور P^{3-}، N^{3-}

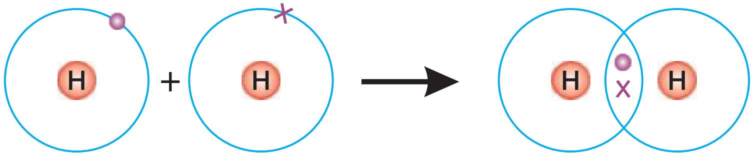
4.3.2 ڪووئلنٽ بانڊ (Covalent Bond)

هن بانڊ ۾، ائٽم نه ته اليڪٽران ڏيندو آهي ۽ نه ئي وري حاصل ڪندو آهي. پر ٻن ائٽمن جي اليڪٽرانن جي باهمي متاستا سان ڪووئلنٽ بانڊ ٺهندو آهي. هن قسم جو بانڊ ساڳئي عنصر جي ٻن ائٽمن يا مختلف عنصرن جي ائٽمن جي وچ ۾ واقع ٿيندو آهي. هي بانڊ گهڻوڪري غيرڌاتوئن ۾ ٺهندو آهي، پر ڪٿي ڪٿي ڌاتو ۽ غير ڌاتو جي وچ ۾ پڻ نظر ايندو آهي.

ٻن هائڊروجن ائٽمن جي وچ ۾ ڪووئلنٽ بانڊ ٺهڻ تي غور ڪريو. هائڊروجن جي ويلنس شيل ۾ هڪ اليڪٽران هوندو آهي. جڏهن ٻه هائڊروجن ائٽم پنهنجا ويلنس اليڪٽران هڪبئي سان متاستا ڪن ٿا،

چا توهان کي خبر آهي؟

مدارچي (Sub-orbital) ۾ هڪ اليڪٽران هجي ته ان کي بي جوڙي (Unpaired) اليڪٽران چئبو. جڏهن مدارچي کي ٻن اليڪٽرانن سان پري پورو ڪيو وڃي ته ان کي اليڪٽراني جوڙو (Electron Pair) سڏبو آهي. اليڪٽران جوڙا ٻن صورتن جيئن بانڊ جوڙو (Bond Pair) ۽ اڪيلو جوڙو (Lone Pair) ۾ ملي ٿا سگهن. بانڊ جوڙي ۽ اڪيلي جوڙي وچ ۾ خاص فرق اهو آهي ته بانڊ جوڙي ۾ ٻه اليڪٽران بانڊ ۾ هوندا آهن جڏهن ته اڪيلو جوڙو ٻه اليڪٽران بنا بانڊ هوندا آهن.



شڪل 4.4 هائڊروجن ماليڪيول جو ٺهڻ

تہ ٻيئي ائٽم نوبل گئس (He) جي اليڪٽراني ترڪيب حاصل ڪري وٺن ٿا ۽ ٻہ اليڪٽران وارو قاعدو (Duplet rule) پورو ٿئي ٿو. ڪوونلنٽ بانڊ کي عام طور تي ٻن ائٽمن جي وچ ۾ ننڍي سڌي ليڪ (–) سان ڏيکاريو ويندو آهي. شڪل 4.4 ۾ ڪوونلنٽ بانڊ ٺهڻ جو ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) وارو خاڪو ڏيکارجي ٿو.

ڪوونلنٽ بانڊ جا قسم (Types of Covalent Bond)

جيئن تہ ٻن ائٽمن جي وچ ۾ اليڪٽرانن جي باهمي متاسنا سان ڪوونلنٽ بانڊ ٺهندو آهي. ائٽمن جا اليڪٽران جيڪي جوڙو ڪري ڪيميائي بانڊ ناهين ٿا ان کي بانڊ واري جوڙي جا اليڪٽران (Bond pair Electron) چئبو آهي.

بانڊ واري جوڙي جي تعداد کي نظر ۾ رکندي، ڪوونلنٽ بانڊ کي وڌيڪ ٽن قسمن ۾ ورهايو ويو آهي، جيڪي هي آهن.

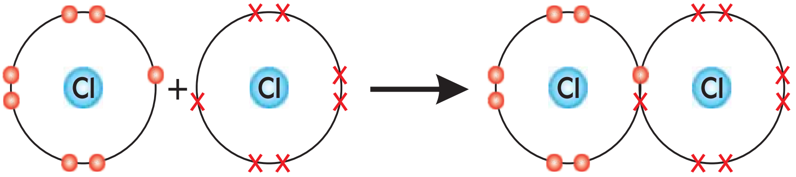
- اڪيلو ڪوونلنٽ بانڊ (Single Covalent Bond)
- ٻٽو ڪوونلنٽ بانڊ (Double Covalent Bond)
- ٽيٽو ڪوونلنٽ بانڊ (Triple Covalent Bond)

• اڪيلو ڪوونلنٽ بانڊ (–) (Single Covalent Bond)

جيڪو هڪ بانڊ جوڙي جي باهمي متاسنا سان ٺهندو آهي ان کي اڪيلو ڪوونلنٽ بانڊ سڏبو آهي ۽ ان کي هڪ ننڍي سڌي ليڪ (–) سان ڏيکاريو ويندو آهي. هن بانڊ ٺهڻ جا ڪجهہ مثال H–H، H–Cl ۽ CH_4 وغيره آهن. هيٺ شڪل ۾ ڪلورين ماليڪيول ٺهڻ جو ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) وارو خاڪو ڏيکاريل آهي.

ڪلورين ماليڪيول جو ٺهڻ (Formation of Chlorine Molecule)

ڪلورين ائٽم گروپ VIIA سان تعلق رکي ٿو ۽ ان جي ٻاهرئين شيل ۾ ست اليڪٽران هوندا آهن. مستحڪم انين واري اليڪٽراني ترتيب حاصل ڪرڻ لاءِ هن کي هڪ اليڪٽران گهرجي ٿو جڏهن ڪلورين جا ٻہ ائٽم پنهنجا ويلنس اليڪٽران متاسنا ڪن ٿا تہ ٻئي ائٽم نوبل گئس واري اليڪٽراني ترتيب حاصل ڪري وٺن ٿا. ڪلورين ماليڪيول جي اڪيلي بانڊ جو خاڪو ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) هيٺ شڪل 4.5 ۾ ڏيکاريو ويو آهي.



شڪل 4.5 ڪلورين ماليڪيول ۾ اڪيلي ڪوونلنٽ بانڊ جو ٺهڻ

اڪيلي ڪووئلنٽ باند ٺهڻ جا ڪجهه ٻيا مثال هائڊروجن ڪلورائيڊ ۽ ميٿين (Methane) هيٺ ڏيکاريل آهن.

$$H. + Cl^* \longrightarrow H.^*Cl \quad or \quad HCl$$

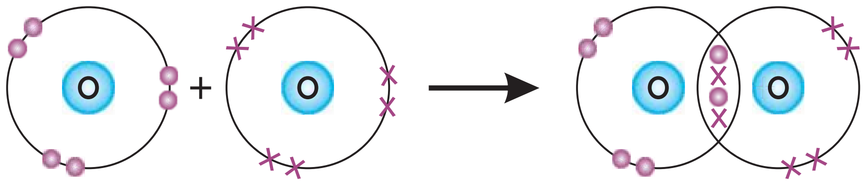
شڪل 4.6 هائڊروجن ڪلورائيڊ ۽ ميٿين ۾ اڪيلي ڪووئلنٽ باند جو ٺهڻ

- ٻٽو ڪووئلنٽ باند (Double Covalent Bond)

ٻن اليڪٽران جوڙي جي باهمي متاسنا سان جيڪو باند ٺهندو آهي ان کي ٻٽو ڪووئلنٽ باند سڏبو آهي. ان کي ٻن سٽين ليڪن (=) سان ڏيکاريو ويندو آهي. ٻٽي باند واري ماليڪيولن جا ڪجهه مثال آڪسيجن (O_2) ۽ ايٿين (C_2H_4) وغيره آهن.

آڪسيجن ماليڪيول جو ٺهڻ (Formation of Oxygen Molecule)

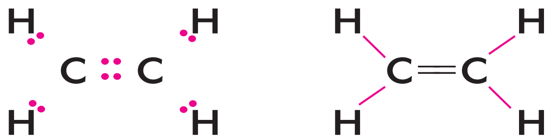
آڪسيجن ائٽم ڏوري جدول جي گروپ VIA سان واسطو رکي ٿو ۽ ان جي ٻاهرئين شيل ۾ 6 ويلنس اليڪٽران هوندا آهن. هن کي ٻه اليڪٽران گهرجن ٿا مستحڪم انين واري اليڪٽراني ترتيب حاصل ڪرڻ لاءِ. آڪسيجن ماليڪيول (O_2) ناهڻ لاءِ هر آڪسيجن ائٽم کي هڪ ٻئي سان ٻن اليڪٽرانن جي متاسنا ڪرڻي پوندي آهي، جنهن سان آڪسيجن جي ٻن ائٽمن جي وچ ۾ ٻن اليڪٽران جوڙن جي متاسنا ٿيندي آهي ۽ نتيجي طور ٻٽو ڪووئلنٽ باند ٺهندو آهي. آڪسيجن ماليڪيول جي ان ٻٽي باند کي ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) جي خاڪي سان شڪل 4.7 ۾ ڏيکاريو ويو آهي.



شڪل 4.7 آڪسيجن ماليڪيول جو ٻٽو ڪووئلنٽ باند ٺهڻ

آڪسيجن ماليڪيول جي ساخت وارو فارمولا (Structural Formula)

ٻٽي ڪووئلنٽ بانڊ وارو هڪ ٻيون ايٿين C_2H_4 ماليڪيول جو مثال

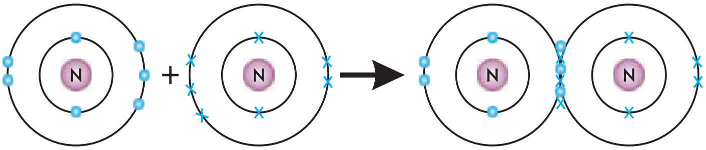


- ## ٽيڙو ڪووئلنٽ بانڊ (Triple Covalent Bond)

اهو بانڊ جيڪو ٽن بانڊ جوڙي جي باهمي متاسنا سان ٺهندو آهي ان کي ٽن سڌي ليڪن (≡) سان ڏيکاريو ويندو آهي. ٽيٽي بانڊ واري ماليڪيولن جا مثال نائٽروجن (N_2) ۽ ايٿائين (C_2H_2) وغيره آهن.

نائٽروجن ماليڪيول جو ٺهڻ (Formation of Nitrogen Molecule)

نائٽروجن هڪ غير ڌاتو عنصر آهي. نائٽروجن ائٽم جي ٻاهرئين شيل ۾ پنج اليڪٽران هوندا آهن. نائٽروجن جا ٻه ائٽم ٽن اليڪٽرانن جي متاسنا ڪري ٽي ڪووئلنٽ بانڊ ناهين ٿا، جنهن کي ٽيڙو ڪووئلنٽ بانڊ سڏبو آهي ۽ نائٽروجن ماليڪيول (N_2) ٺهندو آهي. نائٽروجن ماليڪيول جي ٽيٽي بانڊ کي ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) جي خاڪي سان شڪل 4.8 ۾ ڏيکاريو ويو آهي.



شڪل 4.8 نائٽروجن ماليڪيول جو ٽيڙو ڪووئلنٽ بانڊ ٺهڻ

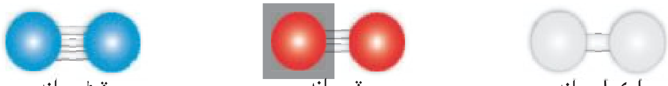
نائٽروجن ماليڪيول جو ساخت وارو فارمولا (Structural Formula) هي آهي:

$$N \equiv N$$

ٽيٽي ڪووئلنٽ بانڊ جو مثال ايٿائين ماليڪيول هيٺ ڏيکاريل آهي.

اهڙي طرح، اسان ڪووئلنٽ بانڊ جي ٽن قسمن جي سادي تعريف هن طرح ڪري سگهون ٿا:

- ٻن ائٽمن جي وچ ۾ ٻن اليڪٽرانن جي باهمي متاسنا سان اڪيلو ڪووئلنٽ بانڊ ٺهندو آهي.
- ٻن ائٽمن جي وچ ۾ چئن اليڪٽرانن جي باهمي متاسنا سان ٻٽو ڪووئلنٽ بانڊ ٺهندو آهي.
- ٻن ائٽمن جي وچ ۾ ڇهن اليڪٽرانن جي باهمي متاسنا سان ٽيڙو ڪووئلنٽ بانڊ ٺهندو آهي.



ٽيڙو بانڊ   ٻٽو بانڊ   اڪيلو بانڊ

4.3.3 قطبي ۽ غير قطبي ڪووئلنٽ بانڊ (Polar and Non-polar Covalent Bond)

ڪووئلنٽ بانڊ ٻن هڪجهڙن يا الڳ ائٽمن جي وچ ۾ ٺهندو آهي.
مثال طور H–H، O = O، N ≡ N، H–Cl

غير قطبي ڪووئلنٽ بانڊ (Non-Polar Covalent Bond)

هڪجهڙن ائٽمن مان ٺهندڙ ڪووئلنٽ بانڊ کي غير قطبي ڪووئلنٽ بانڊ سڏبو آهي. اهي ٻيئي هڪجهڙا ائٽم متاسنا واري اليڪٽراني جوڙي تي ساڳيو زور ٿا لڳائين. هائڊروجن ماليڪيول جو غير قطبي ڪووئلنٽ بانڊ هيٺ ڏيکاريل آهي.

متئين مثال ۾، هر H ائٽم جي برقي منفيت جو مقدار ساڳيو 2.1 آهي، تنهنڪري سندن وچ ۾ ڪووئلنٽ بانڊ کي غير قطبي سمجهيو وڃي ٿو.

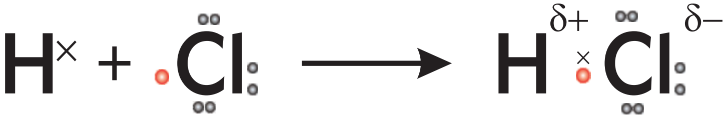
ان جو مطلب اهو ته غير قطبي ڪووئلنٽ بانڊ تڏهن ٺهندو آهي، جڏهن ٻن ائٽمن جي برقي منفيت (Electronegativity) ساڳئي هوندي آهي.

قطبي ڪووئلنٽ بانڊ (Polar Covalent Bond)

ٻئي پاسي تي، جڏهن ٻه مختلف ائٽم اليڪٽران جوڙو متاسنا ڪندا آهن ته اهي ٻيئي ائٽم متاسنا واري اليڪٽران جوڙي تي اڻ برابر زور لڳائين ٿا. اهڙي طرح ان ڪووئلنٽ بانڊ قطبي ڪووئلنٽ بانڊ سڏبو آهي. مثال طور HCl، H_2O، NH_3 وغيره هي قطبي ڪووئلنٽ بانڊ وارا ماليڪيول آهن.

قطبي ڪووئلنٽ بانڊ ٺهڻ ۾، انهن مان هڪ ائٽم متاسنا واري اليڪٽران جوڙي کي ٻئي ائٽم کان وڌيڪ ڪشش جي زور سان ڇڪيندو آهي، اهڙي ائٽم کي وڌيڪ برقي منفيت وارو ائٽم(Electronegative atom) چيو ويندو آهي. تنهنڪري وڌيڪ برقي منفيت وارو ائٽم اليڪٽران کي ڪنهن قدر پاڻ ڏانهن ڪشش ڪري ٿو، جيڪو ان کي وڌيڪ ڪاٽو چارج وارو بڻائي ٿو ۽ ٻيو ائٽم ڪنهن قدر واڌو چارج وارو ٿي پوي ٿو.

مثال طور، هائڊروجن ڪلورائيڊ ۾ ، ڪلورين ائٽم (Cl) هائڊروجن (H) کان وڌيڪ برقي منفيت وارو آهي. ان ڪري ڪلورين (Cl) ائٽم معمولي ڪاٽو چارج وارو ٿئي ٿو ۽ ان برقي منفي فرق سبب هائڊروجن ائٽم (H) معمولي وڌيڪ واڌو چارج وارو ٿي پوي ٿو. هن طرح ڪلورين ۽ هائڊروجن جي وچ ۾ ٺهندڙ بانڊ کي قطبي ڪووئلنٽ بانڊ چئبو آهي.



قطبي ڪووئلنٽ بانڊ واري مرڪبن ڪي قطبي مرڪب به چيو ويندو آهي.

برقي منفيت وارو مقدار اهو تعين ڪري ٿو ته، ڪيميائي بانڊ فطري طور آئني ٿيندو يا ڪووئلنٽ ٿيندو. جڏهن ٻن بانڊ واري ائٽمن جي وچ ۾ برقي منفيت جو فرق 1.7 کان وڌيڪ هوندو ته اهو بانڊ يقيني آئني يا برق شڪتي وارو نهندو ۽ جيڪڏهن فرق 1.7 کان گهٽ هوندو بانڊ ڪووئلنٽ قطبي نهندو ۽ جيڪڏهن برقي منفيت جو فرق ٻُڙي (Zero) هوندو ته بانڊ يقيني ڪووئلنٽ يا غير قطبي نهندو آهي.

ڇا توهان ڪي خبر آهي؟

برقي منفيت هڪ پيمائش آهي، جيڪا ڪنهن ائٽم جي بانڊ واري اليڪٽراني جوڙي ڪي پاڻ ڏانهن ڪشش ڪرڻ واري خاصيت جي پيمائش آهي.

فلورين ۾ (سڀ کان وڌيڪ برقي منفيت وارو عنصر) ان جو مقدار 4.0 هوندو آهي ۽ هي ان مقدار سيزيم ۽ فرانسيم تائين گهٽجي وڃي ٿو، جن جي برقي منفيت سيني کان گهٽ 0.7 آهي.

4.3.4 ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ (Co-ordinate Covalent Bond)

اسان پڙهي آيا آهيون ته ائٽم ڪووئلنٽ بانڊ ناهڻ لاءِ اليڪٽران ورهائن ٿا. ان هوندي به، جيڪڏهن ٻن ائٽمن جي وچ ۾ اهڙو ڪووئلنٽ بانڊ نهي جنهن ۾ ٻيئي اليڪٽران فقط هڪ ئي ائٽم مهيا ڪري ته ان بانڊ کي ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ يا ڊئِٽو بانڊ (Dative Bond) سڏبو آهي. ان ڪري اسان ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ جي وصف هن طرح بيان ڪري سگهون ٿا ته:

اهڙو بانڊ جنهن ۾ بانڊ ناهيندڙ اليڪٽرانن جو جوڙو فقط هڪ ئي ائٽم مهيا ڪري ته ان بانڊ کي ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ يا ڊئِٽو بانڊ چئبو آهي:

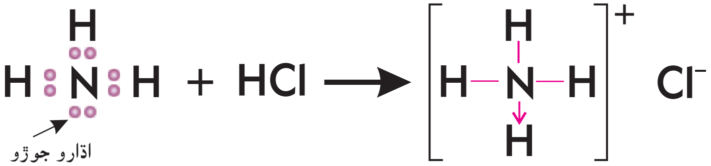
مهيا ڪندڙ يا ڊونر ۽ قبول ڪندڙ يا ايڪسيپٽر جو تصور (Concept of Donor and Acceptor)

جيڪو ائٽم بانڊ ناهڻ لاءِ اليڪٽرانن جو جوڙو مهيا ڪندو آهي تنهن کي مهيا ڪندڙ (Donor) ۽ جيڪو ائٽم اليڪٽرانن جي جوڙي قبول ڪندو آهي تنهن کي قبول ڪندڙ (Acceptor) چئبو آهي. ڪوآرڊينيٽ بانڊ کي تير (→) جي نشان سان ظاهر ڪبو آهي، جنهن جو منڍ قبول ڪندڙ ائٽم ڏانهن چاٽايل هوندو آهي. ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ نهڻ جا ڪجهه مثال هن ريت هيٺ ڏنل آهن.

امونيا ۽ هائڊروجن ڪلورائيڊ جي وچ ۾ ڪيميائي عمل (Reaction between Ammonia and Hydrogen Chloride)

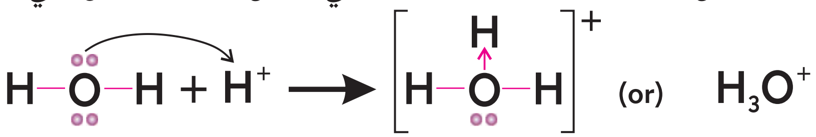
امونيا ۽ هائڊروجن ڪلورائيڊ جي عمل ۾ NH_3 جي N ائٽم ۽ HCl مان H^+ جي وچ ۾ ڊئِٽو بانڊ نهي ٿو، جڏهن امونيا ڪنهن تيزاب جي پاڻياڻي گار ۾ هائڊروجن

آئن (H^+) سان عمل ڪري ٿو تہ N جو اڪيلو اليڪٽراني جوڙو هائڊروجن آئن کي ڇڪيندو آهي ۽ نتيجي طور ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ ٺهندو آهي.



شڪل 4.9 امونيا ۽ هائڊروجن ڪلورائيڊ وچ ۾ عمل

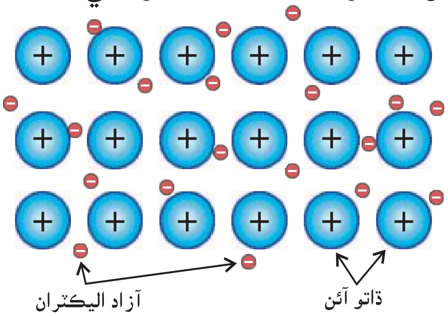
جڏهن هائڊروجن ڪلورائيڊ کي پاڻي ۾ حل ڪجي ٿو تہ پاڻي جي ماليڪيول ۾ موجود آڪسيجن جي اليڪٽرانن جو اڪيلو جوڙو هائڊروجن آئن (H^+) طرف ڇڪجي ٿو ۽ هائڊرونيم آئن (Hydronium ion) ٺهندو آهي. جيئن هيٺ ڏيکاريل آهي.



هڪ دفعو بانڊ ٺهي وڃڻ کان پوءِ، ڏِنِل ڪووئلنٽ ۽ عام ڪووئلنٽ بانڊ جي وچ ۾ فرق ٻڌائڻ ناممڪن ٿي پوندو آهي. هن بانڊ ٺهڻ جي ڪووئلنٽ فطرت سبب سندن مرڪبن جون خاصيتون ڪووئلنٽ مرڪبن جهڙيون ٿينديون آهن.

ڌاتي بانڊ (Metallic Bond)

ڌاتي ائٽم اندر ڌاتي آئن ۽ هلندڙ ڦرندڙ يا آزاد اليڪٽرانن جي وچ ۾ ڇڪ ذريعي ڌاتي بانڊ ٺهندو آهي، جيئن شڪل 4.10 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 4.10 ڌاتي بانڊ جو خاڪو

- ڌات جا ائٽم ٻاهرئين شيل جا اليڪٽران خارج ڪري واڌو چارج آئن ناهين ٿا ۽ قلمي بناوت ۾ مقرر شڪل اختيار ڪن ٿا.
- ٻاهرئين شيل جا اليڪٽران آزاد هوندا آهن ۽ ڌاتي آئنن جي وچ ۾ ڇرپر ڪندا رهن ٿا. تنهنڪري اهي هلندڙ ڦرندڙ يا آزاد اليڪٽران سڏيا ويندا آهن.
- هن ريت واڌو چارج ڏيکاريندڙ ڌاتي قلمي بناوت آزاد اليڪٽرانن سان گهيريل هوندا آهن.

آزمائشي سوال

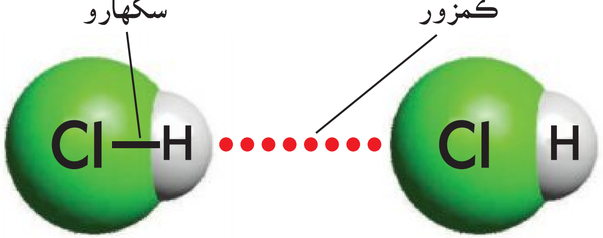
- مئگنيشيم ڪهڙي گروپ ۾ موجود هوندو آهي. مئگنيشيم ائٽم جي ٻاهرئين شيل ۾ ڪيترا اليڪٽران ٿيندا آهن؟
- مئگنيشيم آئن جي چارج ڇا ٿيندي آهي ۽ ان جي علامت ڪهڙي آهي؟
- فلورائيڊ آئن کي نيون ائٽم طور ڇو تصور نه ڪيو ويندو آهي؟
- ڇا ڪنهن ڪاٽو چارج جي آئن واري بانڊ کي ٻه قطب ٿيندا آهن؟
- ڇو هيليم ائٽم کي اليڪٽران حاصل ڪرڻ جو رجحان نه هوندو آهي؟
- هينين غير ڌاتوئن ۾ ڪاٽو چارج وارو آئن (Anion) نهڻ ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) جي استعمال سان بيان ڪريو؟

  (الف) سلفر (ائٽمي نمبر 16)　　　(ب) آڪسيجن (ائٽمي نمبر 8)
- ويلنس اليڪٽران ڪٿي واقع هوندا آهن ۽ اهي ڇو اهم آهن؟
- ڇو نوبل گئسون ٻين عنصرن سان ڪيميائي عمل ڪري مرڪب نه ٺاهينديون آهن؟
- هينين ڌاتوئن ۾ واڌو چارج وارو آئن نهڻ ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) جي استعمال سان بيان ڪريو.

  (الف) K (ائٽمي نمبر 19)　　　(ب) اليومينيم (ائٽمي نمبر 13)

4.4 ماليڪيولن جا ٻاهمي زور (Inter Molecular Forces)

جيئن اسان اڳ ۾ پڙهي آيا آهيون ته ڪجھ زور جيڪي ائٽمن کي شيءِ جي اندر پاڻ ۾ قابو جهلي بيهن ٿا انهن کي ڪيميائي بانڊ چئبو آهي. سگهاري بانڊنگ جي زور سان گڏ ماليڪيولن اندر ڪمزور زور پڻ موجود هوندا آهن. جن کي ماليڪيولن جا ٻاهمي زور (Inter Molecular Force) سڏبو آهي. ماليڪيولن جي ٻاهمي زور جي وصف هن ريت بيان ٿيندي ته، هي اهي ڪشش وارا زور آهن جيڪي ويجهي واري ٻن ماليڪيولن جي وچ ۾ واقع هوندا آهن. هائڊرو ڪلورڪ ائسڊ ۾ ماليڪيولن جو ٻاهمي زور هيٺ ڏيکاريو ويو آهي.

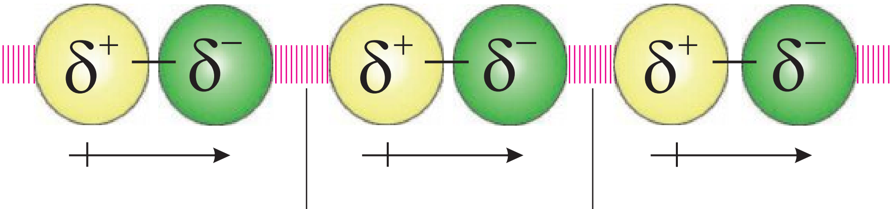


ماليڪيولن جا باهمي زور آئني ۽ ڪووئلنٽ بانڊ کان ڪمزور ٿيندا آهن. باهمي زور ان جي وضاحت ڪن ٿا ته ماليڪيول هڪٻئي سان ڪيئن عمل ڪندا. ماليڪيولن واري باهمي زور جي سگهه يا ڪمزوري ڪنهن شيءِ جي مادي جي حالتن (جيئن نهرو، پٽڙو ۽ گئس) ۽ ڪجهه طبعي خاصيتن (جيئن رجڻ پَد، بناوت) جو تعين ڪري ٿو. ماليڪيولن جي باهمي زور جا ڪيترائي قسم ٿيندا آهن، پر هتي اسان صرف ان جا ٻه قسم پڙهنداسين.

چا توهان کي خبر آهي؟
ماليڪيولن جا اندروني زور (Intra molecular forces) هڪ ماليڪيول اندر ائٽمن جي وچ ۾ سگهارا هوندا آهن. هي زور ماليڪيولن جي باهمي زورڪان وڌيڪ سگهارا ٿين ٿا. جيئن HCl ۾ H ۽ Cl جي وچ ۾ آهي.

4.4.1 ٻه – ٻه قطبي باهمي عمل (Dipole-Dipole Interaction)

جڏهن ٻه عدد ٻه قطبي ماليڪيول هڪ ٻئي سان باهمي عمل ڪن ٿا ته نتيجي طور ٻه- ٻه قطبي باهمي عمل ملي ٿو. جڏهن هڪ قطبي ماليڪيول جو ڪي قدر ڪاٽو حصو ڪنهن ٻئي قطبي ماليڪيول جي ڪي واڌو حصي کي ڇڪي ٿو ته ٻن ماليڪيولن جي وچ ۾ برقي ڇڪ پيدا ٿئي ٿي. ڪشش جي ان زور کي ٻه- ٻه قطبي باهمي عمل (Dipole-Dipole Interaction) چئبو آهي ۽ جيئن هيٺ ڏيکارجي ٿو.



ٻه – ٻه قطبي باهمي عمل

خاڪي ۾، δ (ڊيلٽا) جو مطلب آهي جزوي.

ٻه- ٻه قطبي باهمي عمل جو مثال (Example of Dipole-Dipole Interaction)

ٻه- ٻه قطبي باهمي عمل کي هائڊروجن ڪلورائيڊ ۾ ڏسي سگهجي ٿو. ڪلورين ائٽم هائڊروجن ائٽمن کان گهٽو وڌيڪ برقي منفيت وارا هوندا آهن. برقي منفيت جي ان فرق ڪري ڪلورين تي هلڪي ڪاٽو چارج ۽ بدلي ۾ هائڊروجن تي هلڪي واڌو چارج پيدا ٿيندي آهي.

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

جڏهن هائڊروجن ڪلورائيڊ جا ٻه ماليڪيول هڪ ٻئي ڏانهن ويجهو ايندا آهن ته هڪ ماليڪيول جو جزوي ڪاٽو چارج وارو ڇيڙو ٻئي ماليڪيول جي جزوي واڌو چارج

واري چيزڙي کي ڇڪيندو آهي. هن ڇڪ واري زور کي ٻہ- ٻہ قطبي باهمي عمل چئبو اهي ۽ جيڪو هيٺ ڏيکارجي ٿو.

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

4.4.2 هائڊروجن بانڊنگ (Hydrogen Bonding)

هائڊروجن بانڊ ٻہ- ٻہ قطبي باهمي عمل جو هڪ قسم آهي. جڏهن هائڊروجن وڏيڪ برقي منفي چارج واري ائٽم جيئن نائٽروجن (N)، آڪسيجن (O)، فلورين (F)، ڪلورين (Cl)، سلفر (S) سان ملي قطبي ڪووئلنٽ ناهيندو آهي، پوءِ هائڊروجن جزوي واڌو چارج وارو ائٽم تي پوي ٿو ۽ ٻيو ائٽم جزوي ڪاٽو وارو تي پوي ٿو. اهو باهمي عمل (Interaction) جيڪو ڪنهن ماليڪيول جي جزوي واڌو چارج واري هائڊروجن ائٽم جو ڪنهن ٻئي ماليڪيول جي جزوي منفي چارج واري ائٽم سان عمل ٿئي ٿو ان کي هائڊروجن بانڊنگ چئبو آهي.

هنن N–H، O–H يا F–H واري ماليڪيولن اندر H ائٽم ۽ N، O يا F ائٽم ۾ برقي منفيت جو وڏو جزوي فرق هوندو آهي، جنهن سان تمام گهڻا قطبي ڪووئلنٽ بانڊ نهن ٿا. برقي منفيت جي ان فرق سبب، هائڊروجن H ائٽم جزوي واڌو چارج ۽ N، O يا F ائٽم جزوي ڪاٽو چارج رکن ٿا. (δ^+ ۽ δ^- کي قدر يا جزوي چارج کي ڏيکارين ٿا).

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

کي قدر وڏيڪ واڌو چارج وارو هائڊروجن ائٽم H نهايت ئي برقي منفيت N، O يا F) ائٽم کي ڪشش جي زور سان ڇڪڻ قابل بڻائي ٿو.

هائڊروجن بانڊنگ جو مثال (Example of Hydrogen Bonding)

هائڊروجن فلورائيڊ جو مثال ڪٽو. فلورين وڏيڪ برقي منفيت وارو ائٽم آهي. هي اليڪٽران جي متاستا واري جوڙي کي تورو ڇڪي پاڻ کي جزوي ڪاٽو چارج وارو ڪن ٿا ۽ ان ڪري هائڊروجن جزوي واڌو چارج وارو ٿئي ٿو، جزوي واڌو چارج رکڻ وارو هائڊروجن ائٽم پوءِ ويجهي واري ماليڪيول جي برقي منفيت واري ائٽم سان بانڊ ناهي ٿو. نتيجي ۾ ان جو برقي منفيت وارو عنصر هڪ ٻئي ويجهي واري ماليڪيول جي واڌو هائڊروجن سان هڪ ٻيو بانڊ ناهي ٿو. تنهنڪري، تمام گهڻا ماليڪيول هائڊروجن بانڊنگ ذريعي گڏجي پون ٿا.

$$\text{- -}\overset{\delta^+}{H}-\overset{\delta^-}{F}\text{- -}\overset{\delta^+}{H}-\overset{\delta^-}{F}\text{- -}\overset{\delta^+}{H}-\overset{\delta^-}{F}\text{- -}$$

هائڊروجن بانڊنگ

هي ماليڪيولن جا باهمي زور پاڙي، حياتياتي ماليڪيول جيئن پروٽين، ڊي اين اي (DNA) جي خاصيتن کي واضع ڪرڻ لاءِ انتهائي ضروري هوندا آهن. مصنوعي مادا جيئن ڪنؤر (Glue)، رنگ روغن (Paints) ۽ رڱڻ (Dyes) وغيره هائڊروجن بانڊنگ سان تيار ڪيا ويندا آهن. هتراڏو ڪنؤر هائڊروجن بانڊنگ يا ٻه- ٻه قطبي باهمي عمل سبب ٻن سطحن تي هڪ ٻئي سان جڪڙي قابو ڪري ٿو. ان ڪان سواءِ هائڊروجن بانڊنگ ماليڪيولن جي طبعي خاصيتن جيئن رجڻ پَد ۽ ٽهڪڻ پَد، گھاٽائي- حل پذيري (Solubility) تي به اثر انداز ٿئي ٿو.

آزمائشي سوال

- ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ هميشه قطبي بانڊ چو هوندو آهي؟
- CCl_4 جي ڪراس ۽ ڊاٽ واري بناوت ٺاهي ڏيکاريو؟
- چو هائڊروجن ائٽم هڪ ڪان وڌيڪ ڪووئلنٽ بانڊ نه تو ٺاهي سگھي؟
- هينين غير ڌاتوئن جي اليڪٽرانن جي ڪراس ۽ ڊاٽ واري بناوت سان ڪاٽو چارج واري آئن (Anions) جي تشڪيل کي ظاهر ڪري ڏيکاريو؟
  (الف) N (ب) Br (ج) P
- ڪنهن ماليڪيول ۾ ٻه قطبي جو واقع ٿيندا آهن؟

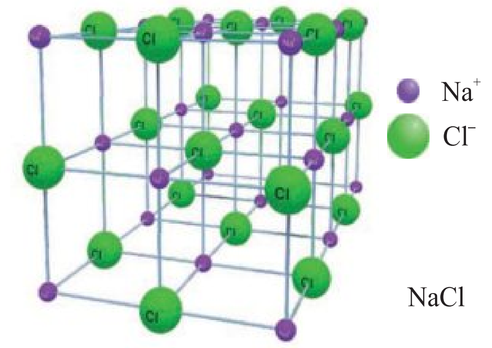
4.5 بانڊنگ جي ماهيت ۽ خاصيتون (Nature of Bonding and Properties)

جيئن ته اليڪٽران ڏيڻ يا حاصل ڪرڻ آئني بانڊنگ جو سبب ٿئي ٿو. جڏهن ته اليڪٽران جو متاسنا ٿيڻ ڪووئلنٽ بانڊنگ جو سبب ٿئي ٿو. مرڪبن جون خاصيتون سندن اندر موجود بانڊن جي نوعيت تي دارومدار رکن ٿيون. اچو ته مرڪبن جي خاصيتن تي بانڊنگ جي نوعيت واري اثر جو تفصيلي جائزو وٺون.

4.5. آئني مرڪب (Ionic Compounds)

اهي مرڪب جن ۾ آئني بانڊ هوندو آهي ان کي آئني مرڪب سڏبو آهي. آئني مرڪبن جون خاصيتون ان تي منحصر آهن ته آئني بانڊ ۾ ڪاٽو آئن ۽ واڌو آئن ڪيتري زور سان هڪ ٻئي کي ڪشش ڪن ٿا.

آئني مرڪب وڏي برقي ڪشش جي زور ڪري اڪثر نهري يا قلمي حالت ۾ ٿيندا آهن. شڪل 4.11 سوڊيم ڪلورائيڊ NaCl ۾ سوڊيم Na^+ ۽ ڪلورين Cl^{-1} جي ترتيب کي ڏيکاري ٿي. سوڊيم ڪلورائيڊ جي قلمي جوڙجڪ ۾ هر Na^+ آئن ڪلورين



شڪل 4.11 NaCl جي نهري قلم ۾ آئنن جي ترتيب

Cl^{-1} جي چهن آئنن سان گهيريل هوندو آهي. ساڳئي طرح، هر ڪلورين آئن Cl^{-} سوڊيم جي ڇهن آئنن سان گهيريل ٿيندو آهي.

آئني مرڪب هيٺ ڄاڻايل خاصيتون ظاهر ڪن ٿا.

(i) آئني مرڪب قلم (Crystal) ناهيندا آهن.

(ii) آئني مرڪب سخت (Hard) ۽ پرندڙ (Brittle) ٿيندا آهن.

(iii) گهڻي ڪشش جي زور سبب هي تمام مستحڪم بناوت وارا ٿيندا آهن. تنهنڪري، هن زور کي ٽوڙڻ لاءِ گهڻي توانائي گهربل هوندي آهي. ان سبب آئني مرڪب تمام گهڻو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد وارا ٿيندا آهن. مثال طور سوڊيم ڪلورائيڊ جو رجڻ پد 801°C ۽ ٽهڪڻ پد 1413°C آهي.

(iv) آئني مرڪبن جو پاڻياڻي گار بجلي پسرائيندڙ آهن. جو ته جڏهن آئني مرڪب پاڻي ۾ گهرندو آهي ته پاڻياڻي گار ۾ آئن حرڪت ڪرڻ لاءِ آزاد هوندا آهن.

(v) آئني مرڪب اڪثر ڪري قطبي گهارن (Polar Solvents) جيئن پاڻي ۾ گهري ويندا آهن ۽ غير قطبي گهارن جيئن تيل، گاسليٽ وغيره ۾ نه گهرندا آهن.

4.5.2 ڪوويلنٽ مرڪب (Covalent Compounds)

اسان کي خبر آهي ته ڪوويلنٽ بانڊ ائٽمن اندر اليڪٽرانن جي باهمي متاستا سان ٺهندا آهن. ڪوويلنٽ بانڊن ۾ ميلاپ جو زور آئني بانڊز جي ڀيٽ ۾ عام طور تي ڪمزور هوندو آهي. ڪوويلنٽ مرڪبن جون خاصيتون هيٺ ڏنل آهن.

(i) ڪوويلنٽ مرڪب قلم جي صورت ۾ ٿي سگهن ٿا. مثال طور ڪنڊ ۽ هيري (Diamond) وغيره جا قلم.

(ii) ڪوويلنٽ مرڪبن جو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد عام طرح گهٽ هوندو آهي.

(iii) هي بجلي جا خراب پسرائيندڙ (Bad Conductor) ٿيندا آهن.

(iv) هي پاڻي ۾ نه گهرندڙ ٿيندا آهن پر غير قطبي گهارن جيئن تيل، پيٽرول، گاسليٽ وغيره ۾ گهري ويندا آهن.

4.5.3 قطبي ۽ غير قطبي مرڪب (Polar and Non-Polar Compounds)

قطبي ۽ غير قطبي ٻنهي مرڪبن جي خاصيتن ۾ فرق هوندو آهي.

(i) غير قطبي ڪوويلنٽ مرڪب گهڻو ڪري پاڻي ۾ نه گهرندڙ ٿيندا آهن جڏهن ته قطبي ڪوويلنٽ مرڪب پاڻي ۾ گهرندڙ ٿيندا آهن.

(ii) غير قطبي ڪوويلنٽ مرڪب نهري، رجيل يا پاڻياڻي گار ۾ بجلي غير پسرائيندڙ ٿيندا آهن، پر قطبي مرڪب پاڻي ۾ آئنن جي ٺهڻ ڪري بجلي پسرائيندا آهن.

(iii) غير قطبي مرڪب غير قطبي گهارن جيئن پيٽرول، بينزين وغيره ۾ گهرندڙ هوندا آهن. جڏهن ته قطبي ڪوويلنٽ مرڪب غير قطبي گهارن ۾ اڻ گهرندڙ هوندا آهن.

(iv) قطبي ڪوولنٽ مرڪبن جا ڪجھ مثال H_2SO_4، H_2O، HCl، HF، HBr، HI آهن.
(v) غير قطبي ڪوولنٽ مرڪبن جا ڪجھ مثال CO_2، CH_4، C_2H_6 آهن.

4.5.4 ڌاتو (Metal)

ڌاتن جون مختلف خاصيتون هيٺ آهن:

- ڌاتو اڪثر ورق پذير (Malleable) ۽ تار پذير (Ductile) ٿيندا آهن.
- هي آزاد چرپر ڪندڙ اليڪٽرانن جي موجودگي ڪري بجلي ۽ گرمي جا پسرائيندڙ هوندا آهن.
- جيئن ته ڌاتن ۾ ائٽم مضبوطي سان ڳتيل هوندا آهن، تنهنڪري هنن جو رجڻ پَد يا پگهرجڻ پَد ۽ ٽهڪڻ پَد عام طور گھٽ ٿيندو آهي.
- ڌاتن جي گهاٽائي وڌيڪ هوندي آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ورق پذير مطلب اهي ڌاتو جن کي هتوڙي هڻي مختلف شڪلين ۾ آڻي ورقن ۾ لپيٽي سگهجي ٿو.
تار پذير هڪ خاصيت آهي جنهن منجھ ڌاتو کي تار جي صورت ۾ آڻي سگهجي ٿو.

آزمائشي سوال

- ٻن ماليڪيولن وچ ۾ ماليڪيولن جي باهمي زور بابت توهان ڇا سمجھيو آهي؟
- ڌاتو بجلي جا سٺا پسرائيندڙ ڇو ٿيندا آهن؟

معاشرو، ٽيڪنالاجي ۽ سائنس (Society, Technology and Science)

مختلف مصنوعي چنبڙائيندڙ جيئن ڪوئر (Glue) ۽ ڇيڙهالو شين جا استعمال
(Uses of different synthetic adhesives like glue and epoxy resins)

مصنوعي چنبڙائيندڙ اُهي شيون آهن جيڪي ٻين جسمن تي چنبڙن ٿيون. جيئن پلاسٽڪ، ڪاٺ، ڌاتو، ڪاشي، شيشو ۽ ربڙ وغيره جن کي ڪوئر سان ڳنڍيون ٿا ان کي نباتي مادو (Substrate) چئبو آهي. مصنوعي نامياتي ڪوئر (Epoxy Adhesive) عام ڪوئر جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ مهانگي هوندي آهي. اهي ٻيئي مصنوعي چنبڙائيندڙ آهن جن کي استعمال کان پهرئين ملائڻو پوندو، پر نامياتي ڪوئر (Epoxy) عام ڪوئر کان وڌيڪ جلد سڪي ٿي. اسان ننڍن شين کي ڳنڍڻ لاءِ ڪنهن به چنبڙائيندڙن جو استعمال ڪري سگھون ٿا. مثال طور پولي ونائيل ايسيٽيٽ (Poly vinyl Acetate) هڪ عام سفيد ڪوئر آهي. هي ڪتاب ڳنڍڻ ۾ استعمال ٿيندو آهي. پولي يوريٿئين (Poly Urethane) ڪوئر هڪ ملائم چنبڙائيندڙ آهي. هي جوتن جي تري ڳنڍڻ ۽ ڪاٺ جي ڪم ۾ استعمال ٿيندو آهي. قدرتي ربڙ جو ڪوئر پڻ شين کي ڳنڍيندڙ آهي. اهو لفافا بند ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو. پسرائيندڙ ڪوئر گهٽو ڪري اليڪٽرانڪس ۽ برقي اوزارن

جي مرمت ۾ استعمال ٿيندو آهي. امائينو ڪونئر پاڻي ۾ حل ٿيندڙ آهن، هي پلائي ووڊ جي تهن کي ملائڻ ۾ استعمال ٿيندو آهي. ايپوڪسي ڪونئر ۾ ليپوسائيڊ جو پاليمر هوندو آهي. ايپوڪسي ڪونئر شيشي، پلاسٽڪ، پلائي ووڊ، تهدار بورڊن ۽ ڪاشيءَ کي مضبوطي سان جوڙي ٿو. هي ڪونئر آرائشي فرش لڳائڻ ۾ به ڪتب اچي ٿو. عام طور تي پاڻي روڪڻ لاءِ پلين، ڊئمن ۽ بجلي گهرن ۾ پڻ هن ايپوڪسي ڪونئر جو تهه لڳايو ويندو آهي.

هوائي جهاز، ڪار، ٽرڪ ۽ بيڙي جي پرزن کي ڪيئن ايپوڪسي ڪونئر سان ڳنڍائي چنبڙايو ويندو آهي اهو واضع ڪريو؟

ايپوڪسي ڪونئر ۽ نباتي مادي جي سطحن جي وچ ۾ ڪشش جي زور سبب بهترين چنبڙائڻ واريون خاصيتون آهن. چنبڙائڻ لاءِ ايپوڪسي ڪونئر جو استعمال عام آهي. انهيءَ لاءِ هن ڪونئر کي گاڏين، ٽرڪن، بيڙين، هوائي جهازن ناهڻ ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي. هن جو سڪي خشڪ ٿيڻ جو وقت مشڪل سان 6 ڪان 30 منٽ آهي.

اختصار

- هر ائٽم نوبل گئس جهڙي ترتيب حاصل ڪرڻ لاءِ ڪوشش ڪندا آهن.
- بانڊ ناهڻ ۾ صرف ٻاهريان ويلنس اليڪٽران شامل هوندا آهن.
- آئني بانڊنگ ۾ اليڪٽرانن جو منتقل ٿيڻ شامل هوندو آهي.
- ڌاتو آئني بانڊ ناهڻ لاءِ غير ڌاتو سان ڪيميائي عمل ڪندا آهن.
- ائٽم جيڪي اليڪٽران ڏيئي واڌو آئن ناهيندا آهن.
- ائٽم جيڪي اليڪٽران حاصل ڪري ڪاٽو آئن ناهيندا آهن.
- ڪنهن به آئن ۾، اليڪٽرانن جو تعداد پروٽانن جي تعداد کان مختلف ٿيندو آهي.
- آئني بانڊنگ اڪثر گروپ IA يا IIA ۽ گروپ VIA يا VIIA واري عنصر جي وچ ۾ ٿيندي آهي.
- ڪووئلنٽ بانڊنگ ۾ اليڪٽرانن جي متاسنا شامل هوندي آهي ۽ ماليڪيول نهندو آهي.
- ٻن ائٽمن جي وچ ۾ ٽن اليڪٽران جوڙن جي متاسنا سان ٽيڻو ڪووئلنٽ بانڊ (Triple Covalent Bond) نهندو آهي.
- ڌاتو واڌو چارج وارو آئن (Cations) ناهڻ لاءِ ويلنس اليڪٽران ڏيئي ڇڏيندا آهن.
- غير ڌاتو ڪاٽو چارج وارو آئن (Anions) ناهڻ لاءِ ويلنس اليڪٽران حاصل ڪندا آهن.
- پاڻي H_2O، ميٿين CH_4، امونيا NH_3 ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ CO_2 عام ڪووئلنٽ ماليڪيول آهن.
- ڪوآرڊينيٽ بانڊ کي ڊيٽو ڪووئلنٽ بانڊ پڻ چئبو آهي.
- ڪووئلنٽ بانڊ قطبي يا غير قطبي ٿي سگهي ٿو، پر ڪوآرڊينيٽ بانڊ صرف قطبي هوندو آهي، جنهن ۾ ٻئي اليڪٽران ساڳئي ائٽم جا هوندا آهن.

- ٻن ائٽمن جي وچ ۾ ٻن اليڪٽران جوڙن جي متاستا ڪرڻ واري بانڊ کي ٻٽو ڪووئلنٽ بانڊ چئبو آهي.
- هائڊروجن بانڊ جي هائڊروجن H وڏيڪ برقي منفيت وارو جهڙوڪ نائٽرو جن (N)، آڪسيجن (O) يا فلورين (F) کان آهي ۽ ڪنهن ٻئي ويجهي واري اليڪٽرانن جو اڪيلو جوڙو رکڻ واري ائٽم جي وچ ۾ جزوي برقي ڪشش جي زور ڪري ٺهندو آهي.
- جڏهن قطبي ماليڪيول جو جزوي ڪاٽو چيڙو ڪنهن ٻئي ماليڪيول جي جزوي واڌو چيڙي کي گهڻ زور سان ڪشش ڪري ته ان زور کي ٻه- ٻه قطبي باهمي عمل سڏبو آهي.

مشق

ڀاڱو (الف) صحيح جواب چونڊيو.

صحيح جواب تي (✓) جو نشان لڳايو.

1. آئني مرڪب جو مثال آهي،

(الف) H_2 (ب) CH_4 (ج) N_2 (د) NaCl

2. اليڪٽران کوٽ واري هائڊروجن ائٽم ۽ تمام گهڻي برقي منفيت واري ائٽم وچ ۾ باهمي عمل کي چئبو آهي:

(الف) ڪووئلنٽ بانڊ (ب) آئني بانڊ
(ج) هائڊروجن بانڊ (د) ڌاتوئي بانڊ

3. ٻه فلورين جا ائٽم ٻاهرين شيل جي هڪ هڪ اليڪٽران جي ڀائيواري ڪري ڪهڙي ترتيب حاصل ڪندا آهن؟

(الف) Xe (ب) Ar (ج) Kr (د) Ne

4. گروپ IIIA جا ائٽم ڪيترا اليڪٽران ڏيندا آهن:

(الف) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

5. ڪهڙو ائٽم پنهنجي ٻاهرئين شيل مان ٻه اليڪٽران ڏيئي آئن ناهي ٿو:

(الف) آڪسيجن (ب) پوٽئشيم (ج) مئگنيشيم (د) ڪاربان

6. سوڊيم ڪلورائيڊ (NaCl) جي قلمي بناوت ۾ هر سوڊيم آئن Na^{+1} چا سان گهيريل هوندو آهي:

(الف) 6 آئن Cl^- (ب) 6 آئن Na^+
(ج) 8 آئن Cl^- (د) 12 آئن Cl^-

7. ڪمري جي گرمي پد تي اڪثر آئني مرڪب _______ هوندا آهن:

(الف) بي ڊولا نهرا (ب) قلمي نهرا
(ج) پٽڙا (د) گئسن

8. ائٽم جي ٻاهرئين شيل ۾ اڻ اليڪٽران حاصل ڪرڻ جي رجحان کي ڇا چئبو آهي:
(الف) اني جو قاعدو (ب) ٻڪي جو قاعدو
(ج) ڏِڪي جو قاعدو (د) ڪوبہ نہ

9. جڏهن ڪو ائٽم هڪ اليڪٽران ڏيئي واڌو چارج وارو آئن ۽ ٻيو ائٽم هڪ اليڪٽران حاصل ڪري ڪاٽو چارج وارو آئن ناهين تہ هنن جي وچ ۾ نهڻ واري بانڊ کي ڇئبو آهي:
(الف) ڪووئلنٽ بانڊ (ب) آئني بانڊ
(ج) ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ (د) هائڊروجن بانڊ

10. نوبل گئسون مستحڪم ٿينديون آهن، ڇاڪاڻ تہ اهي رکنديون آهن:
(الف) ويلنس شيل ۾ 4 اليڪٽران (ب) ويلنس شيل ۾ 6 اليڪٽران
(ج) ويلنس شيل ۾ 8 اليڪٽران (د) ويلنس شيل ۾ 10 اليڪٽران

11. ڪهڙو بانڊ جيڪو ٽن اليڪٽران جوڙن جي متاسنا سان ٺهندو آهي:
(الف) ٻٽو ڪووئلنٽ بانڊ (ب) اڪيلو ڪووئلنٽ بانڊ
(ج) ٽيڙو ڪووئلنٽ بانڊ (د) ڪوبہ نہ

12. غير ڌاتو ائٽم ڪاٽو چارج وارو آئن هن ڪري ناهي ٿو:
(الف) اليڪٽران ڏيڻ سان (ب) اليڪٽران حاصل ڪرڻ سان
(ج) پروٽان ڏيڻ سان (د) پروٽان حاصل ڪرڻ سان

13. جڏهن ٻہ هڪ جهڙا ائٽم اليڪٽران جوڙو متاسنا ڪن ٿا ۽ هڪ ٻئي تي ڪشش جو زور لڳائين ٿا. ان بانڊ کي ڇئبو آهي.
(الف) غير قطبي ڪووئلنٽ بانڊ (ب) قطبي ڪووئلنٽ بانڊ
(ج) ٻٽو ڪووئلنٽ بانڊ (د) ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ

14. ڪونئر اهڙين جڳهن تي استعمال ڪئي وڃي ٿي جتي:
(الف) برقي رڪاوٽ گهربل هوندي آهي
(ب) پاڻي جي رڪاوٽ گهربل هوندي آهي
(ج) ذراتي ڪشش گهربل هوندي آهي
(د) رڳڙ گهربل هوندي آهي

15. آڪسيجن گروپ VIA سان واسطو رکي ٿو، ان ڪري ان جي ويلنس شيل ۾ اليڪٽرانن جو تعداد هوندو آهي:
(الف) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 6

16. ائٽم ڪهڙو اليڪٽران جوڙا پائيواري ۾ ڏيندو آهي:
(الف) اليڪٽراني جوڙو (ب) اڪيلو جوڙو
(ج) بانڊ جو جوڙو (د) متاستا وارو جوڙو

17. آئني قلمن ۾ هوندا آهن:
(الف) وڏو رجڻ پَد (ب) درمياڻو رجڻ پَد
(ج) گهٽ رجڻ پَد (د) ڪوبہ نہ

18. ڪووئلنٽ بانڊ ۾ ماليڪيولن جي باهمي زور جي مضبوطي آئني ڪان ______ هوندي آهي:
(الف) ڪمزور (ب) مضبوط
(ج) هڪ جيتري (د) ڪوبہ نہ

19. اليڪٽران جي باهمي متاستا ڪرڻ سان جيڪو بانڊ نهندو آهي اهو آهي:
(الف) آئني بانڊ (ب) ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ
(ج) ڪووئلنٽ بانڊ (د) ڌاتوئي بانڊ

20. هيٺ ڄاڻايل ڪهڙو خاڪو هڪ جيتري برقي منفيت سان ائٽمن جي بانڊن کي ظاهر ڪري ٿو.
(الف) A – B (ب) A - B
(ج) A – B (د) A - B

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

1. ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) ناهي ڏيکاريو تہ ڪيئن مختلف قسمن جا ڪيميائي بانڊ نهندا آهن جڏهن فلورين
(الف) هائڊروجن (ب) پوٽئشيم
2. اني جي قاعدي (Octet Rule) ۽ ٻڪي جي قاعدي (Duplet Rule) جو ڇا مطلب آهي؟
3. هڪ ائٽم ويلنس شيل جا ٽي اليڪٽران ڏيئي آئن ناهي ٿو ان جو خاڪو ناهي ڏيکاريو؟
4. آڪسيجن ڪيئن ڪاٽو چارج وارو آئن (Anion) ناهي ٿو؟
5. اڪيلو جوڙو (Lone Pair) ۽ بانڊ جوڙو (Bond Pair) جي وچ ۾ ڪهڙو تفاوت آهي؟
6. لوڻ جو رجڻ پَد تمام گهٽو ڇو ٿيندو آهي. اهو واضع ڪريو؟
7. ڪيميائي بانڊ نهڻ مان برقي منفيت جو مقدار ڪيئن معلوم ٿيندو؟
8. مئگنيشيم ائٽم ڇو سَولائي سان بہ اليڪٽران ڏيئي سگهي ٿو. وضاحت ڪريو؟
9. ڌاتوئي عنصرن جا ائٽم آئني بانڊ ناهي سگهن ٿا پر اهي ڪووئلنٽ بانڊ ناهڻ لاءِ سنا نہ آهن، ڇو؟
10. آئن پنهنجي ائٽم ڪان مختلف ڪيئن ٿيندو آهي؟

11. ٻه- ٻه قطبي زور واضع ڪريو؟
12. چنبڙائيندڙ شين جا استعمال لکي ڏيکاريو؟
13. ماليڪيولن جي اندروني زور ڪان ماليڪيولن جا باهمي زور چو ڪمزور ٿيندا آهن؟
14. ڌاتوئي بانڊن جون خاصيتون لکو؟
15. ڪووئلنٽ بانڊ ڏاڍا مضبوط ۽ مشڪل سان ٽٽڻ وارا هوندا آهن، پر اڪثر ڪووئلنٽ ماليڪيولن جو رجڻ پَد چو گهٽ هوندو آهي؟
16. آئني مرڪبن جون خاصيتون لکي ڏيکاريو؟
17. آئني مرڪب نهرا چو ٿيندا آهن؟
18. مرڪبن جي طبعي خاصيتن تي هائڊروجن بانڊنگ ڪيئن اثر انداز ٿئي ٿي؟
19. چارٽ مڪمل ڪريو.

ائٽمي نمبر	پروٽانن جو تعداد	اليڪٽرانن جو تعداد	اليڪٽران جي ترتيب	ويلنس اليڪٽران جو تعداد
11	11	11	2، 8، 1	1
12				
13				
14				
15				
16				

ڀاڱو (ج) تفصيلي سوال

1. آئني بانڊ جي وصف ڏيو. سوڊيم ڪلورائيڊ (NaCl) جي تشڪيل سمجهايو؟
2. عنصر ڪيئن پائداري حاصل ڪندا آهن؟
3. ٻن غير ڌاتوئي ائٽمن جي وچ ۾ ڪووئلنٽ بانڊ ٺهڻ وارو عمل بيان ڪريو؟ اڪيلو، ٻٽو ۽ ٽيڻو ڪووئلنٽ بانڊ مثالن سان سمجهايو؟
4. مرڪب جي ماليڪيول ۾ اليڪٽران ڪيئن ترتيب ڏنا وڃن ٿا؟ ڪراس (×) ۽ ڊاٽ (•) سان هينين عنصرن جو اليڪٽراني خاڪو ناهيو.
(الف) H_2O (ب) N_2 (ج) CH_4 (د) C_2H_2 (هه) Cl_2 (و) H_2
5. ڌاتوئي بانڊ (Metallic Bond) جي تعريف بيان ڪريو. ڌاتوئي جو ٺهڻ واضع ڪريو؟
6. ڪوآرڊينيٽ ڪووئلنٽ بانڊ ڇا آهي؟ ٻن مثالن جي مدد سان سمجهايو.
7. ڪووئلنٽ بانڊ جي آئني خاصيت متعلق توهان ڇا سمجهيو آهي؟
8. قطبي ۽ غير قطبي مرڪبن جي خاصيتن ۾ تفاوت بيان ڪريو؟
9. اسان جي معاشري ۾ ڪوئنڙن ۽ ايپوڪسي ڪوئنڙن جي اهميت بيان ڪريو؟