10. రసాయన బంధం

1. రెండు పరమాణువుల మధ్య ఎలాంటి బంధం ఏర్పడుతుంది అనే దానిని నిర్ణయించే అంశాలను పేర్కొనండి? (AS1)

1. పరమాణువుల మధ్య ఆకర్షణ లేక వికర్షణ బలాలు.

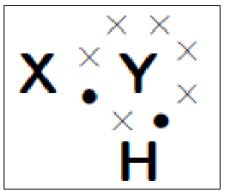
2. వేలన్సీ కక్ష్యలో గల ఎలక్ట్రానులు.

2. సంయోజక ఎలక్ట్రాన్లకు, సంయోజకతకు గల తేడా ఏమిటి? (AS1)

సంయోజక ఎలక్ట్రానులు :-ఒక పరమాణువు యొక్క చిట్ట చివరి కర్పరంలో గల ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యను అంటారు.

సంయోజనీయత :- ఒక మూలక పరమాణువు యొక్క చివరి కర్పరంలోగల, ఎలక్ట్రానులచే నింపబడిన లేక ఖాళీగా ఉన్న మొత్తం ఆర్బిటాళ్ళ సంఖ్యను ఆ మూలకం యొక్క సంయోజనీయత అంటారు.

3. ఈ క్రింది లూయిస్ గుర్తు ఏ సమ్మేళనానికి ఉంటుంది? (AS1)



a. Y మూలకము పై ఎన్ని వేలన్సీ ఎలక్ట్రాను లు ఉన్నాయి? ?

Ans: 6

b. Y యొక్క వేలన్సీ ఎంత? ? **Ans:** 2

c. X యొక్క వేలన్సీ ఎంత? ? **Ans:** 1

d. ఆ అణువులో ఎన్ని సంయోజనీయ బంధాలు ఉనాయి?? **Ans:** 2

e. X మరియు Y లకు సరైన పేర్లు సూచించండి?

Ans: X అనేది హైడ్రోజన్ మరియు Y అనేది ఆక్సిజన్. ఏర్పడిన అణువు H_2O (నీటి అణువు).

4. బాహ్య కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాను లు మాత్రమే బంధం లో పాల్గొంటాయి. లోపలి కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రానులు పాల్గొనవు. ఎందుకు? (AS1)

1. పరమాణువులోని లోపలి కర్పరంలో గల ఎలక్ట్రానులు కేంద్రంచే బలంగా ఆకర్షింపబడి ఉండుట వలన అవి రసాయన బంధం లో పాల్గొనవు.

2. కనుక, బాహ్య కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రానులు మాత్రమే బందంలో పాల్గొంటాయి. లోపలి కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రానులు పాల్గొనవు.

5. ఎలక్ట్రాన్ మార్పిడి సిద్ధాంతం ప్రకారం సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl) మరియు కాల్షియం ఆక్సైడ్ (CaO) ఏర్పాటును వివరించండి? (AS1)

సోడియం క్లోరైడ్(NaCl) ఏర్పడుట:-

1. సోడియం (Na) మరియు క్లోరిన్ (Cl) పరమాణువులు సంయోగం చెందడం వలన సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl) ఏర్పడుతుంది.

2. సోడియం పరమాణువు అష్టక విన్యాసం పొందడానికి తన బాహ్య కక్ష్య నుండి ఒక ఎలక్ట్రానును కోల్పోయి Na^+ అయానుగా మారుతుంది.

3. క్లోరిన్ పరమాణువు దాని చివరి కక్ష్యలో అష్టకం ను పొందడానికి ఒక ఎలక్ట్రానును గ్రహించి Cl^- అయానుగా మారుతుంది.

4. సోడియం మరియు క్లోరిన్ పరమాణువుల మధ్య ఎలక్ట్రానుల మార్పిడి జరిగి సోడియం క్లోరైడ్ అనే కొత్త సంయోగ పదార్థం ఏర్పడుతుంది.

$$Na^{+} + Cl^{-} \rightarrow NaCl$$

కాల్షియం ఆక్సైడ్(CaO) ఏర్పడుట :-

1. కాల్షియం (Ca) మరియు ఆక్సీజన్ (O) పరమాణువులు సంయోగం చెందడం వలన కాల్షియం ఆక్సైడ్ (CaO) ఏర్పడుతుంది.

2. కాల్షియం పరమాణువు అష్టక విన్యాసం పొందడానికి తన భాహ్య కక్ష్య నుండి రెండు ఎలక్ట్రానులను కోల్పోయి Ca^{2+} అయానుగా మారుతుంది.

3. ఆక్సీజన్ పరమాణువు అష్టకం పొందడానికి రెండు ఎలక్ట్రానులు గ్రహించి O^{2-}అయానుగా మారుతుంది.

4. కాల్షియం మరియుఆక్సీజన్ పరమాణువుల మధ్య ఎలక్ట్రానుల మార్పిడి జరిగి కాల్షియం ఆక్సైడ్(CaO) అనే కొత్త సంయోగ పదార్థం ఏర్పడుతుంది.

$$Ca^{2+} + O^{2-} \rightarrow CaO$$

6. A, B మరియు C అనేవి వరుసగా పరమాణు సంఖ్య 6, 11 మరియు 17 గా గల మూలకాలు అయితే,

i). ఏవి అయానిక బంధాన్ని ఏర్పరచవు? ఎందుకు? (AS1)

ii). ఏవి సంయోజనీయ బంధాన్ని ఏర్పరచవు? ఎందుకు? (AS1)

iii). ఏవి అయానిక మరియు సంయోజనీయ బంధాన్ని ఏర్పరచగలవు? (AS1)

i. 1. A అయానిక బంధాన్ని ఏర్పరచదు. కారణము దాని యొక్క వేలన్సీ 4.

2. ఇది నాలుగు ఎలక్ట్రానులను కోల్పోవడం గాని లేదా గ్రహించడం చాలా కష్టం.

3. కాబట్టి A సమయోజనీయ బంధమును ఏర్పరుస్తుంది.

ii. 1. B సమయోజనీయ బంధమును ఏర్పరచదు. దాని వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ ల సంఖ్య 1.

2. కాబట్టి ఇది ఒక ఎలక్ట్రానును దానం చేసి, అయానుగా మారి, అయానిక బంధమును ఏర్పరుస్తుంది.

iii. C మూలకము అయానిక మరియు సమయోజనీయ బంధాలను ఏర్పరచగలదు.

7. అణువుల యొక్క బంధ శక్తులు, బంధకోణాలు, వాని రసాయన ధర్మాలు అంచనా వేయడంలో ఏ విధంగా ఉపయోగపడతాయి? (AS1)

అణువుల యొక్క బంధ శక్తులు, బంధకోణాలు వల్ల క్రింది రసాయన ధర్మాలు తెలుసుకోవచ్చును. అవి,

1. బంధ దూరం పెరిగిన కొలది కొద్ది బంధ శక్తి తగ్గుతుంది.

ఉదాహరణ:-

బంధం	బంధ దూరం (A^o)	బంధ(విచ్ఛిత్తి)శక్తి (కి.జౌ.మోల్)
H-H	0.74	436
F-F	1.44	159

2. కనుక బంధ దూరం తగ్గిన కొలది బంధ శక్తి ఎక్కువగా మరియు బంధ దూరం పెరిగిన కొద్ది బంధ శక్తి తక్కువగా ఉండవచ్చును అని అంచనా వేయవచ్చును.

3. అణువుల యొక్క బంధ శక్తులు, బంధకోణాలు వల్ల పరమాణువు యొక్క కేంద్రకం

ఏ విధముగా అమర్చబడి ఉందో అంచనా వేయడానికి తద్వారా అణువు యొక్క ఆకృతులు అంచనా వేయడానికి మనకు వీలవుతుంది.

8. అయానిక సమ్మేళనాలతో పోల్చినప్పుడు, సంయోజనీయ సమ్మేళనాలు, అల్ప ద్రవీభవన స్థానాలు కలిగి ఉంటాయి. కారణాలు ఊహించండి? (AS2)

1. అయానిక సమ్మేళనాలు స్ఫటిక ఘన పదార్థాలు. అందు వల్ల అధిక ద్రవీభవన స్థానాలు కలిగి ఉంటాయి.

2. సంయోజనీయ సమ్మేళనాల మధ్య బలహీనమైన వాండర్ వాల్ బలాలు ఉంటాయి. కనుక అల్ప ద్రవీభవన స్థానాలు కలిగి ఉంటాయి.

9. సమయోజనీయ సమ్మేళనాల ధర్మాలకు, ఉపయోగాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి, ఒక నివేదిక తయారు చేయండి? (AS4)

సమయోజనీయ సమ్మేళనాల ధర్మాలు :-

1. సమయోజనీయ పదార్థాలు ఘన ,ద్రవ మరియు వాయు స్థితులలో ఉంటాయి.

ఉదా :- $I_{2(ఘన)}$, $Br_{2(ద్రవ)}$ మరియు $Cl_{2(వాయు)}$

2. సమయోజనీయ పదార్థాలకు సాధారణంగా తక్కువ భాష్పీభవన, ద్రవీభవన స్థానాలు ఉంటాయి.

3. సమయోజనీయ పదార్థాలకు స్థిరమైన ఆకృతులు ఉంటాయి.

ఉదా :- నీటి(H_2O) అణువు V-ఆకృతిని కలిగి ఉంటుంది.

4. సంయోజనీయ సమ్మేళనాలు అద్రవ ద్రావణిలలో మాత్రమే కరుగుతాయి.

ద్రవ ద్రావణిలో కరుగవు.

5. ఇవి మంచి విద్యుత్ వాహకాలు కావు.

సమయోజనీయ సమ్మేళనాల ఉపయోగాలు :-

1. మీథేన్ వాయువును వంట గ్యాస్ లో ఉపయోగిస్తారు.

2. కొన్ని రకాల సంయోజనీయ పదార్థాలను పాలిష్టర్ తయారీ లో ఉపయోగిస్తారు.

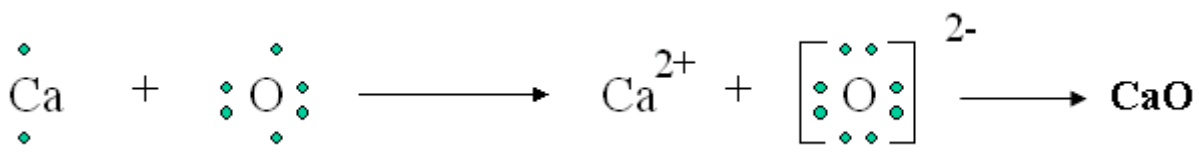
3. కలరా ఉండలను దుస్తులలో కీటకాలు చేరకుండా ఉండడానికి ఉపయోగిస్తారు.

4. వీటిని లేబోరేటరీలలో కారకాలుగా కూడా ఉపయోగిస్తారు.

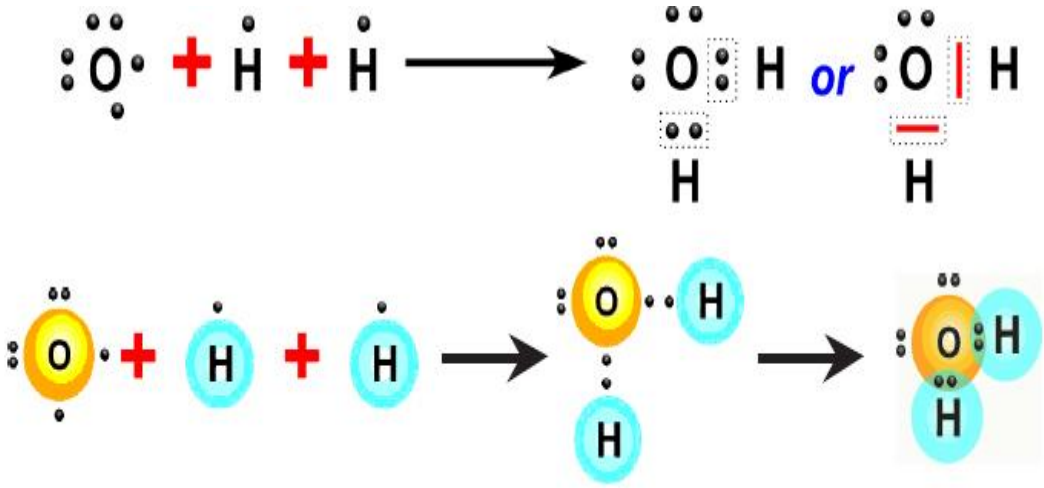
10. ఈ క్రింది అణువులలో ఎలక్ట్రాన్ అమరికను చూపే పటాలను గీయండి? (AS5)

a. కాల్షియం ఆక్సైడ్ (CaO) **b. నీరు (H_2O)** **c. క్లోరిన్ (Cl_2)**

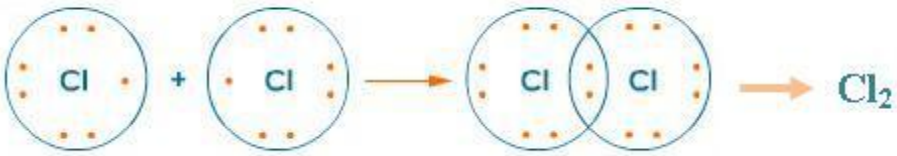
a. కాల్షియం ఆక్సైడ్ (CaO):-



b. నీరు (H_2O):-



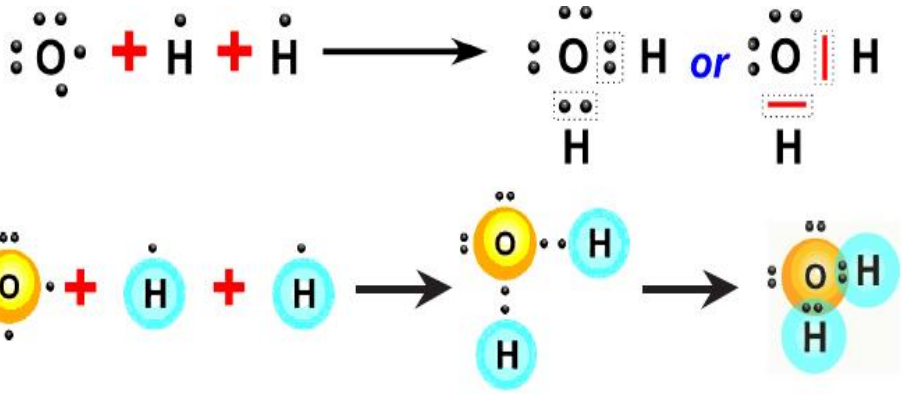
c. క్లోరిన్ (Cl_2):-



11. లూయిస్ గుర్తును ఉపయోగించి H_2O అణువును ఎలా సూచిస్తారు? (AS5)

1. ఆక్సీజన్ యొక్క పరమాణుసంఖ్య = 8. దీని సంయోజకత = 6.

2. ఆక్సీజన్ పరమాణువు నియాన్ విన్యాసం పొందడానికి రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులనుండి రెండు ఎలక్ట్రానులను పంచుకోంటుంది.



12. క్రింది ఇవ్వబడిన అణువులను లూయిస్ గుర్తులు ద్వారా సూచించండి? a. బెరీలియం b. కాల్షియం c. లిథియం (AS5)

a. బెరీలియం:- బెరీలియం నందు రెండు వేలన్సీ ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయి. $\ddot{Be}$

b. కాల్షియం:- కాల్షియం నందు రెండు వేలన్సీ ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయి. $\ddot{Ca}$

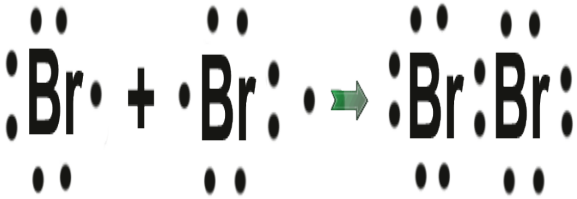
c. లిథియం:- లిథియం నందు ఒక వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ ఉంటుంది. $\dot{Li}$

13. ఈ క్రింది ఇవ్వబడిన అణువులను గుర్తులను లూయిస్ గుర్తు ద్వారా సూచించండి. (AS5)

a. బ్రోమిన్ వాయువు (Br_2) b. కాల్షియం క్లోరైడ్ ($CaCl_2$) c. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2)

d. పై మూడు అణువులలో ఏది ద్వి బంధం కలిగి ఉంటుంది?

a. బ్రోమిన్ వాయువు (Br_2)



b. కాల్షియం క్లోరైడ్ ($CaCl_2$)

c. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2)

d. CO_2

14. నైట్రోజన్ మరియు హైడ్రోజన్ చర్య పొంది అమ్మోనియా ఏర్పరచును.

కార్బన్, హైడ్రోజన్లతో బంధంలో పాల్గొనిమీథేన్(CH_4) అణువు ఏర్పరచును.

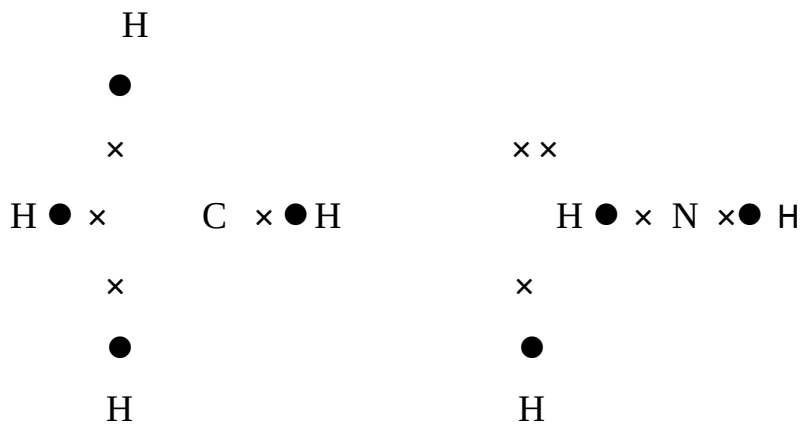
a. పైన తెల్పబడిన రెండు చర్యలలో, పాల్గొన్న ప్రతీ పరమాణువు యొక్క వేలన్సీ (సంయోజకత) ఎంత (AS1)?

b. ఏర్పడిన రెండు పదార్థాలను లూయిస్ గుర్తుల ద్వారా సూచించండి?? (AS1)

a. 1. అమ్మోనియా అణువులో నైట్రోజన్ యొక్క సంయోజకత 3 మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క సంయోజకత 1.

2. మీథేన్ లో కార్బన్ యొక్క సంయోజకత 2 మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క సంయోజకత 1.

b.



Methane molecule

15. లూయిస్ చుక్కల నిర్మాణం, పరమాణువుల మధ్య ఏర్పడే విధానాన్ని అవగాహన చేసుకోవడంలో ఏ విధంగా ఏర్పడుతుంది? (AS6)

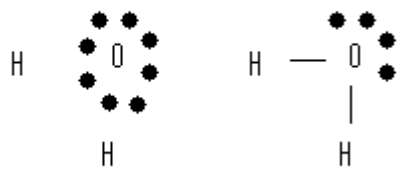
1.మూలక పరమాణువు యొక్క వేలన్సీ ఎలక్ట్రానులను పట రూపంలో చూపించే పద్దతి లూయిస్ చుక్కల నిర్మాణం అంటారు.

2. లూయిస్ చుక్కల నిర్మాణం వల్ల వేలన్సీ కర్పరంలో ఎన్ని ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయో తెలుసుకొనవచ్చును.

3. అంతే కాకుండా మూలక పరమాణువులు అయానిక బంధంలోపాల్గోంటుందా, సమయోజనీయ బంధంలో పాల్గోంటుందా అనే విషయాన్ని తెలుసుకొనవచ్చును.

4. ఈ పద్దతిలో ఏర్పడిన బంధంమును రెండు చుక్కల ద్వారా లేదా ఒక చిన్న గీత ద్వారా సూచిస్తారు.

5. ఉదాహరణకు నీటి అణువు ఏర్పడుటను లూయిస్ పద్ధతి ద్వారా క్రింది విధంగా సూచిస్తారు.



Lewis dot formula **Dash formula**

16. అష్టక సిద్ధాంతం అనగా నేమి? మూలకాల రసాయన ధర్మాలు వివరించడంలో అష్టక సిద్ధాంతం యొక్క పాత్రను నీవు ఎలా అభినందిస్తావు? (AS6)

అష్టక నియమం :- మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులు తమ బాహ్య కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులు ఉండేలా రసాయన మార్పు చెందడాన్ని అష్టక నియమం అంటారు.

మూలకాల రసాయన ధర్మాలు వివరించడంలో అష్టక సిద్ధాంతం యొక్క పాత్ర :-

1. హీలియం తప్ప మిగిలిన జడవాయువులు తమ బాహ్య కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులను కలిగి ఉంటాయి.

2. ఈ విధమైన అష్టాక విన్యాసంవల్ల ఇవి స్థిరంగా ఉంటాయి.

3. మూలక పరమాణువులు ఎలక్ట్రానులను కోల్పోవడం లేదా పంచుకోవడం వల్ల అష్టక విన్యాసం పొందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి.

4. అలా రసాయన బంధంలో అష్టక విన్యాసం పొందిన పరమాణువులు స్థిరత్వం కలిగి ఉంటాయి.

5. కాబట్టి మూలకాల రసాయన ధర్మాలు వివరించడంలో అష్టక సిద్ధాంత పాత్రను మనం అభినందించవచ్చును.

17. ఈ క్రింది అణువులు ఏర్పడే విధానంను వేలన్సీ బంధ సిద్ధాంతం ఆధారంగా వివరించండి? (AS1)

a) N_2 అణువు. **b) O_2 అణువు.**

a) **N_2 అణువు ఏర్పడే విధానము:-**

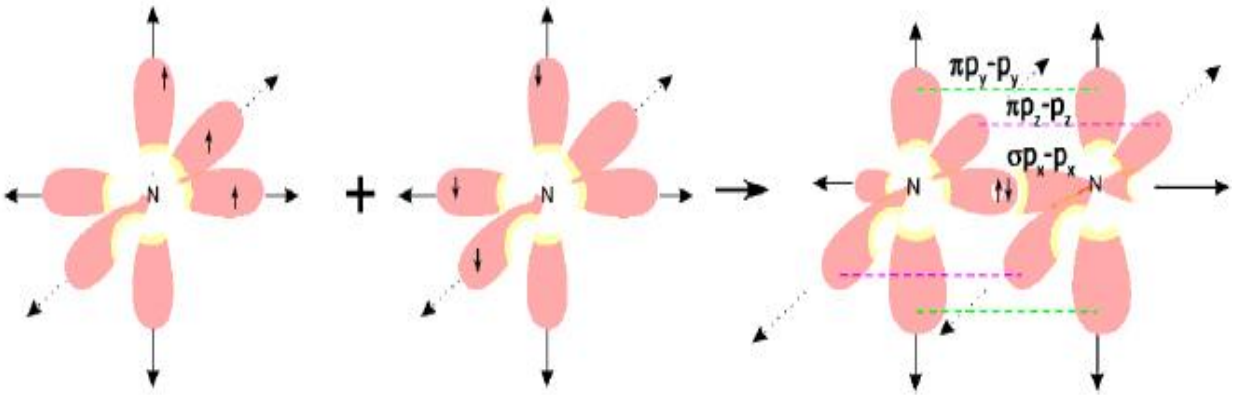
1. నైట్రోజన్ యొక్క పరమాణు సంఖ్య 7 మరియు దాని ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసము $1S^2\ 2S^2\ 2P_x^1 2P_y^1 2P_z^1$.

2. నైట్రోజన్ P-ఆర్బిటాల్ నందు మూడు ఒంటరి ఎలక్ట్రానులను కలిగి ఉంటుంది.

3. రెండు నైట్రోజెన్ పరమాణువులు సమీపించినప్పుడుమూడు ఒంటరి ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడం వల్ల నైట్రోజన్ అణువు ఏర్పడుతుంది.

4. నైట్రోజన్ అణువులో ఒక సిగ్మా (σ) బంధం మరియు రెండు పై (Π) బంధాలుఏర్పడుతాయి.

5. కావున నైట్రోజన్ త్రిక బంధానికి ఒక ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చును.



b) **O_2 అణువు ఏర్పడే విధానము:-**

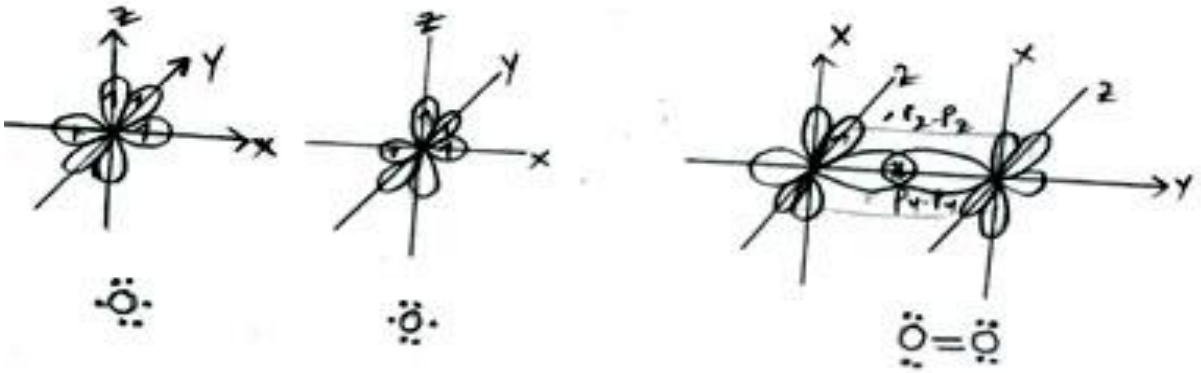
1. ఆక్సీజన్ యొక్క పరమాణు సంఖ్య 8 మరియు దాని ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసము $1S^2\ 2S^2\ 2P_x^2 2P_y^1 2P_z^1$.

2. ఆక్సీజన్ P-ఆర్బిటాల్ నందు రెండు ఒంటరి ఎలక్ట్రానులను కలిగి ఉంటుంది.

3. రెండు ఆక్సీజన్ పరమాణువులు సమీపించినప్పుడు రెండు ఒంటరి ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడం వల్ల ఆక్సీజన్ అణువు ఏర్పడుతుంది.

4. ఆక్సీజన్ అణువులో ఒక సిగ్మా (σ) బంధం మరియు ఒక పై (Π) బంధం ఏర్పడుతాయి.

5. కావున ఆక్సీజన్ ద్వి బంధానికి ఒక ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చును.



18. సంకరీకరణం అనగానేమి? సంకరీకరణం ఆధారంగా ఈ క్రింది అణువులు ఏర్పడే విధానంను వివరించండి? (AS1)

a). $BeCl_2$ అణువు. **b). BF_3 అణువు.**

<u>సంకరీకరణం</u> :- పరమాణు చివరి కక్ష్యలో ఉండే సమాన శక్తి గల ఆర్బిటాళ్ళు పరస్పరం కలసిపోయి, బంధ శక్తి మరియు దృగ్విష్యాన్ని సంకరీకరణం అంటారు.

<u>$BeCl_2$ అణువు ఏర్పడుట:-</u>

1. బెరీలియం యొక్క పరమాణు సంఖ్య 4 మరియు దాని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $1S^2\ 2S^2$.

2. ఉత్తేజిత స్థాయిలో బెరీలియం యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $1S^2\ 2S^1\ 2P_x^1$ (SP సంకరీకరణం).

3. క్లోరిన్ యొక్క పరమాణు సంఖ్య 17 మరియు దాని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం

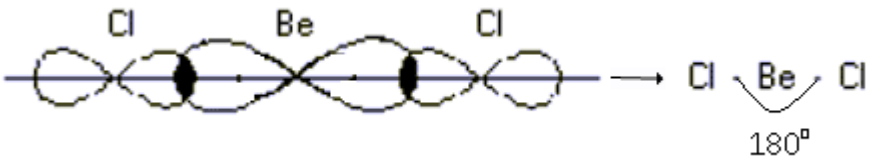
$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P_x^2\ 3P_y^2\ 3P_z^1$.

4. బెరీలియం పరమాణువు, రెండు క్లోరిన్ పరమాణువులతో SP సంకరీకరణం

చెంది $BeCl_2$ ను ఏర్పరుస్తుంది.

5. అందువల్ల Cl-Be-Cl లో బంధకోణం 180^0 గా ఉండే సమాన బలాలు గల రెండు

బంధాలు ఏర్పడతాయి.



BF_3 అణువు ఏర్పడుట:-

1. బోరాన్ యొక్క పరమాణు సంఖ్య 5. దాని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $1S^2\ 2S^2\ 2P_x^1$.

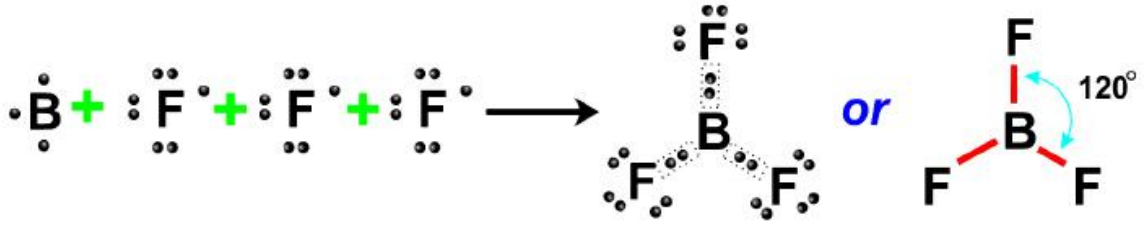
2. ఉద్వక్త స్థితిలో బోరాన్ యొక్క ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం $1S^2\ 2S^1\ 2P_x^1\ 2P_y^1$ (SP^2 సంకరీకరణం).

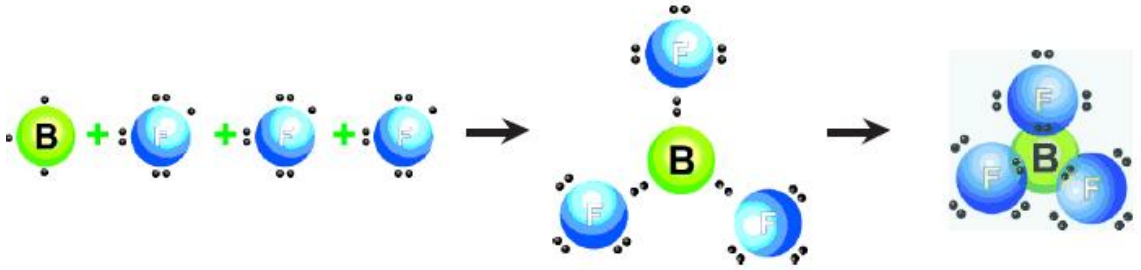
3. ఫ్లోరిన్ యొక్క పరమాణు సంఖ్య 9. దీని ఎలక్ట్రానిక్ విన్యాసం $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$.

4. బోరాన్ పరమాణువు మూడు ఫ్లోరిన్ పరమాణువులతో SP^2 సంకరీకరణం

చెంది BF_3 ను ఏర్పరుస్తుంది.

5. ఈ మూడు SP^2 సంకర ఆర్బిటాళ్ళ మధ్య వికర్షణ ఉండడం వల్ల బంధ కోణం 120^0 ఉంటుంది.





sakshieducation.com