17వ గ్రూపు మూలకాలు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. ఏ హాలోజన్ నీటి ద్వారా పోయినపుడు O_2, O_3 ల మిశ్రమాన్ని ఏర్పరస్తుంది?

జ. ఫ్లోరిన్‌ను నీటిగుండా పంపినపుడు O_2, O_3 ల మిశ్రమం ఏర్పడును.

$$3F_2 + 3H_2O \rightarrow 6HF + O_3$$

$$2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$$

2. అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలకు, ఫ్లోరిన్ మినహా మిగిలిన అనుఘటక హాలోజన్‌ల కంటే ఎక్కువ చర్యాశీలత ఉంటుంది వివరించండి.

జ. అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలకు, ఫ్లోరిన్ మినహా మిగిలిన అనుఘటక హాలోజన్‌ల కంటే అధిక చర్యాశీలత ఉంటుంది. దీనికి కారణం అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలలో $X - X'$ బంధం హాలోజన్‌లలోని $X - X$ బంధం కంటే బలహీనమైనది ($F - F$ బంధం తప్ప)

3. ClF_3 ఉపయోగం ఏమిటి?

జ. ClF_3 ముఖ్యమైన ఫ్లోరినేటింగ్ కారకం. దీనిని యురేనియంను UF_6 గా మార్చుటకు వాడతారు.

$$U + 3ClF_3 \rightarrow UF_6 + 3ClF$$

4. ClO_2 రెండు ఉపయోగాలు రాయండి.

జ. ClO_2 ను

(i) వస్త్రాలు , కాగిత గుజ్జుని విరంజనం చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు

(ii) నీటిని శుద్ధి చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు

5. హాలోజన్‌లకు రంగులు ఎందుకున్నాయి?

జ. దృగ్గోచర ప్రాంతంలో వికరణాలను శోషించుటవలన హాలోజన్‌లు రంగును ప్రదర్శిస్తాయి. దృగ్గోచర ప్రాంతంలో నిర్ణిత వికిరణాన్ని శోషించుకొని దాని పూరక వర్ణాన్ని ఉద్గారంచేస్తాయి. హాలోజన్‌లు వివిధ క్వాంటం వికిరణాలను శోషించుకొని వివిధ రంగులను ప్రదర్శిస్తాయి.

6. నీటితో F_2, Cl_2 ల చర్యలు రాయండి

జ. ఫ్లోరిన్ నీటితో చర్యజరిపి O_2, O_3 ల మిశ్రమంను ఏర్పరచును

$$3F_2 + 3H_2O \rightarrow 6HF + O_3$$

$$2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$$

క్లోరిన్,నీటితో చర్యజరిపి HCl మరియు $HOCl$ ల మిశ్రమాన్నిస్తుంది. దీనిని క్లోరిన్ జలం అంటారు. $HOCl$ అస్థిరమైన మరియు వియోగం చెంది నవజాత ఆక్సీజన్‌ను ఏర్పరచును. కనుక క్లోరిన్ జలం విరంజనకారిగా పనిచేస్తుంది.

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$$

7. ఏ తటస్థ అణువుతో ClO^- సమ ఎలక్ట్రానికంగా ఉంటుంది? అది ఒక లూయీ క్షారమా ? కాదా?

జ. ClO^- అయాన్ ClF అణువుతో సమ ఎలక్ట్రానికంగా ఉంటుంది. వీటిలో ప్రతిదానిలోను 26 ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉంటాయి. ఇది లూయీ క్షారంజ (ఎలక్ట్రాన్ జంట దాత) గా పనిచేస్తుంది

8. క్రింది వాటిని ప్రతినమితికి సూచించిన ధర్మం క్రమంలో అమర్చండి

ఎ) F_2, Cl_2, Br_2, I_2 - బంధ విఘటన ఎంథాల్పీ పెరిగే క్రమం

బి) HF, HCl, HBr, HI - ఆమ్లత్వం పెరిగే క్రమం

సి) HF, HCl, HBr, HI - భాష్పీభవన స్థానాలు పెరిగే క్రమం

జ. ఎ) బంధ విఘటన ఎంథాల్పీ పెరిగే క్రమం $I_2 < F_2 < Br_2 < Cl_2$

www.sakshieducation.com

బి) ఆమ్లత్వం పెరిగే క్రమం $HF < HCl < HBr < HI$

సి) బాష్పీభవన స్థానాలు పెరిగే క్రమం $HCl < HBr < HI < HF$

9. ఎలక్ట్రాన్ గ్రాహ్య ఎంథాల్పీ క్లోరిన్ కంటే ఫ్లోరిన్‌కు తక్కువ -వివరించండి

జ. F పరమాణువు సైజు Cl కంటే చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. ఈ చిన్న సైజు కారణంగా పరమాణువులోకి ప్రవేశించే ఎలక్ట్రాన్‌కు అంతకుముందే ఉన్న వెలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ కు మధ్య వికర్షణ అధికంగా వుంటుంది. అందువల్ల ఫ్లోరిన్ ఎలక్ట్రాన్‌ను గ్రహించి, ఫ్లోరైడ్‌గా మారే ప్రక్రియ తక్కువగా జరుగుతుంది.

ఈ కారణంగా F యొక్క ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటి విలువ తరువాత ఉన్న Cl పరమాణువు కంటే తక్కువగా వుంటుంది.

10. HF ద్రవం కానీ HCl వాయువు - వివరించండి.

జ. అంతరణుక హైడ్రోజన్ బంధం కలిగి ఉండుట వలన HF ద్రవంగా ఉంటుంది. కానీ HCl లో హైడ్రోజన్ బంధాలు లేకపోవడం వలన అది వాయువు.

11. బంధ విఘటన ఎంథాల్పీ Cl_2 కంటే F_2కు తక్కువ . వివరించండి.

జ. బంధ విఘటన ఎంథాల్పీ Cl_2 కంటే F_2 కు తక్కువ. ఫ్లోరిన్ యొక్క అతి తక్కువ పరమాణు పరిమాణం వలన F_2 అణువులోని రెండు పరమాణువుల యొక్క ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జంటల మధ్య వికర్షణలు చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయి. Cl_2 అణువులో ఒంటరి జంటల మధ్య వికర్షణ F_2లో కన్నా తక్కువ.

12. ఆక్సీజన్ ధన ఆక్సీకరణ స్థితులను ప్రదర్శించే సమ్మేళనాలు ఫార్ములాలు రాయండి. వాటిలో ఆక్సీజన్ ఆక్సీకరణ స్థితులు ఏమిటి?

జ. ఆక్సీజన్ ధన ఆక్సీకరణ స్థితిని OF_2 మరియు O_2F_2 లో చూపును

OF_2 లో ఆక్సీజన్ ఆక్సీకరణ స్థితి +2

O_2F_2 లో ఆక్సీజన్ ఆక్సీకరణ స్థితి +1

13. O_2F_2, I_2O_5ల ఉపయోగాలు ఏమిటి?

జ. O_2F_2 ఉపయోగాలు

O_2F_2 ఫ్లోరినేటింగ్ కారకం. O_2F_2 ప్లుటోనియంను PuF_6 గా ఆక్సీకరణం చేయును. ఈ చర్యను ఉపయోగించి న్యూక్లియర్ ఇంధన చర్యల్లోని అవశేష ఇంధనం నుంచి ప్లుటోనియంను తొలగిస్తారు.

I_2O_5 ఉపయోగాలు :

I_2O_5 బలమైన ఆక్సీకరణి. దీనిని కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ను నిర్ణయించడానికి ఉపయోగిస్తారు

$$I_2O_5 + 5CO \rightarrow I_2 + 5CO_2$$

14. హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ రెండు ఉపయోగాలు రాయండి.

జ. హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్‌ను

ఔషధాలలో, ప్రయోగశాలలో కారకంగా ఉపయోగిస్తారు

Cl_2, NH_4Cl మరియు గ్లూకోజ్‌ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు

ఎముకల నుండ జిగురును సంగ్రహించడానికి , ఎముకల బొగ్గును శుద్ధి చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు

15. $NaOH$ తో Cl_2 చర్యలు రాయండి

జ. చల్లటి విలీన $NaOH$ తో చర్య : క్లోరిన్ చల్లటి విలీన $NaOH$ తో చర్య జరిపి సోడియం హైపోక్లోరైట్ మరియు సోడియంక్లోరైడ్ లను ఏర్పరచును

$$2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$$

(చల్లటి విలీన)

వేడి గాఢ $NaOH$ తో చర్య : క్లోరిన్‌వేడి గాఢ $NaOH$ తో చర్యజరిపి సోడియం క్లోరేట్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరచును

$$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

(వేడి గాఢ)

www.sakshieducation.com

16. తడిసున్నంతో Cl_2 చర్య జరిపితే ఏమవుతుంది?

జ. క్లోరిన్ తడి సున్నంతో చర్య జరిపి విరంజన చూర్ణం (బ్లీచింగ్ పౌడర్) ను ఇచ్చును

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

17. క్లోరిన్ ఆక్సీకరణిగా పనిచేస్తుంది-దీనిని రెండు ఉదాహరణలతో వివరించండి.

జ. క్లోరిన్ ఆక్సీకరణిగా పనిచేస్తుంది

1) Cl_2 అయొడిన్‌ను అయొడేట్‌గా ఆక్సీకరణం చేయును

$$I_2 + 6H_2O + 5Cl_2 \rightarrow 2HIO_3 + 10HCl$$

2) Cl_2 సోడియం సల్ఫైట్‌ను సోడియం సల్ఫేట్‌గా ఆక్సీకరణం చేయును

$$Cl_2 + Na_2SO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$

18. ద్రవరాజం (ఆక్వారీజియా) అంటే ఏమిటి? బంగారం, ప్లాటినమ్‌తో దాని చర్యలు రాయండి.

జ. మూడు భాగాల గాఢ HCl, ఒక భాగం HNO_3 ల మిశ్రమాన్ని ద్రవరాజం (ఆక్వారీజియా) అంటారు. దీనిని బంగారం, ప్లాటినమ్‌లాంటి ఉత్కృష్ట లోహాలను కరిగించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

బంగారంతో చర్య :

$$Au + 4H^+ + NO_3^- + 4Cl^- \rightarrow AuCl_4^- + NO + 2H_2O$$

ప్లాటినంతో చర్య :

$$3Pt + 16H^+ + 4NO_3^- + 18Cl^- \rightarrow 3PtCl_6^{-2} + 4NO + 8H_2O$$

19. డీకన్ పద్ధతి ద్వారా క్లోరిన్ ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తారు?

జ. డీకన్ పద్ధతి : పొడి హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువును వాతావరణ ఆక్సీజన్‌తో $CuCl_2$ ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో $723K$ వద్ద ఆక్సీకరణం చేయుట ద్వారా క్లోరిన్ ఉత్పత్తి చేస్తారు.

$$4HCl + O_2 \xrightarrow{CuCl_2} 2Cl_2 + 2H_2O$$

20. తేమ సమక్షంలో మాత్రమే క్లోరిన్ విరంజనకారిగా పనిచేస్తుంది-వివరించండి.

జ. తేమ సమక్షంలో క్లోరిన్ నవజాత ఆక్సీజన్‌ను ఇవ్వడం ద్వారా విరంజనకారిగా పనిచేస్తుంది. దీని విరంజన ధర్మం ఆక్సీకరణం వల్ల కలుగుతుంది

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow 2HCl + (O)$$

రంగు గల పదార్థం $+(O) \rightarrow$ రంగులేని పదార్థం

21. హైపోహాలస్ ఆమ్లాల ఆమ్లత్వం తగ్గే క్రమం $HClO > HBrO > HIO$ గా ఉంటుంది. కారణం తెల్పండి.

జ. హైపోహాలస్ ఆమ్లాల ఆమ్లత్వం తగ్గే క్రమం $HClO > HBrO > HIO$. దీనికి కారణము Cl నుండి I కు ఋణవిద్యుదాత్మకత తగ్గటము

వీటి Ka విలువలు క్రింది విధంగా ఉంటాయి

$HClO$	3×10^{-8}
$HBrO$	2.5×10^{-9}
HIO	2.3×10^{-11}

22. క్లోరిన్ ఆక్సోఆమ్లాలు ఆమ్ల స్వభావం :

$HOCl < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$ - **వివరించండి**

(సూచన : $HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ సంయుగ్మ (కాంజుగేట్) క్షారం, A^- స్థిరత్వం ఎంత ఎక్కువగా ఉంటే దాని క్షార బలం అంత తక్కువగా ఉంటుంది. అంటే HA కు H^+ ను విడుదల చేసే స్వభావం అంత ఎక్కువగా ఉంటుంది. మరొక విధంగా చెబితే HA ఆమ్ల బలం ఎక్కువ. క్లోరిన్ ఆక్సోఆమ్లాల సంయుగ్మ క్షారాల స్థిరత్వ

www.sakshieducation.com

క్రమం: $OCl^- < ClO_2^- < ClO_3^- < ClO_4^-$

జ. $HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ సంయుగ్మ (కాంజుగేట్) క్షారం, A^- స్థిరత్వం ఎంత ఎక్కువగా ఉంటే దాని క్షార బలం అంత తక్కువగా ఉంటుంది. అంటే HA కు H^+ ను విడుదల చేసే స్వభావం అంత ఎక్కువగా ఉంటుంది. మరొక విధంగా చెబితే HA ఆమ్ల బలం ఎక్కువ. క్లోరిన్ ఆక్సోఆమ్లాల సంయుగ్మ క్షారాల స్థిరత్వ క్రమం

$OCl^- < ClO_2^- < ClO_3^- < ClO_4^-$ కనుక వాటి ఆక్సోఆమ్లాల బలక్రమము $HOCl < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$

23. అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలు అంటే ఏమిటి? రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

జ. హాలోజన్ మూలకాలు వాటిలో అవి సంయోగం చెంది ఏర్పరచే ద్విగుణాత్మక సమ్మేళనాలను అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలు అంటారు.

ఉదా : $IF_7, ClF_3, BrF_3, ClF, IF_3$ మొదలగున్నవి

24. ClF_3 నిర్మాణాన్ని వివరించండి.

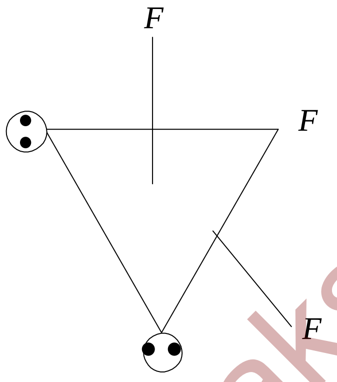
జ. ClF_3 నిర్మాణం:

ClF_3 లో మధ్యస్థం పరమాణువు Cl దాని ప్రథమ ఉత్తేజిత స్థితిలో sp^3d సంకరకరణము చెందును

Cl యొక్క ఉద్రిక్తస్థాయి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం

3s	3p	3d
↑↓	↑↓↑↑	↑

రెండు ఒంటరి జంటలు మరియు 3 బంధక జంటలు ఉండడం వలన $VSEPR$ సిద్ధాంతం ప్రకారం ఇది $T-$ ఆకృతి (లేదా) రెండు స్థానాలు ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జంటలతో ఆక్రమించబడిన ట్రైగోనల్ బైపిరమిడల్ ఆకృతిని కల్గి ఉండును



25. OF_2 ను ఆక్సీజన్ డైఫ్లోరైడ్ అనాలి కానీ ఫ్లోరిన్ ఆక్సైడ్ అని కాదు. ఎందుకు?

(సూచన : ఆక్సీజన్ కంటే ఫ్లోరిన్ ఋణవిద్యుదాత్మకత ఎక్కువ)

జ. ఆక్సీజన్ మరియు ఫ్లోరిన్ చర్య జరిపినపుడు ఏర్పడే ద్విగుణ సమ్మేళనాలను ఆక్సీజన్ ఫ్లోరైడ్‌లు అని పిలుస్తారు. దీనికి కారణం ఫ్లోరిన్ యొక్క ఋణవిద్యుదాత్మకత ఆక్సీజన్ కన్నా ఎక్కువజ దీనిలో ఫ్లోరిన్ –1 ఆక్సీకరణస్థితిని చూపును.

26. అయొడిన్ నీటిలో కంటే KI లో ఎక్కువగా కరుగుతుంది. వివరించండి.

(సూచన : అయొడిన్ KI తో సంయోగం చెంది నీటిలో కరిగే KI_3 సంశ్లిష్టాన్ని ఏర్పరుస్తుంది)

జ. అయొడిన్, KI తో సంయోగం చెంది కరిగే సంక్లిష్టం KI_3 ని ఏర్పరచడం వలన, KI ద్రావణములో కరుగును

అయొడిన్ నీటిలో కరిగే చర్యకు ధనాత్మక స్వేచ్ఛా శక్తి మార్పు $(+\Delta G)$ ఉంటుంది కనుక నీటిలో కరగదు. అయొడిన్ నీటిలో కన్నా KI లో ఎక్కువ కరుగును

27. హాలోజన్‌ల హైడ్రైడ్‌లలో

ఎ) ఏది ఎక్కువ స్థిరమైనది ? బి) ఏది బలమైన ఆమ్లం?

సి) దేనికి కనిష్ఠ బాష్పీభవన స్థానం ఉంటుంది?

జ. ఎ) హాలోజన్ హైడ్రైడ్‌లలో ఎక్కువ స్థిరమైనది HF

బి) హాలోజన్ హైడ్రైడ్‌లలో బలమైన ఆమ్లం HI

www.sakshieducation.com

సి) హాలోజన్ హైడ్రైడ్‌లలో కనిష్ఠ బాష్పీభవన స్థానం కలది $HCl(189K)$

28. Cl_2, SO_2 ల విరంజన క్రియలను పోల్చండి

జ. తేమ సమక్షంలో ఆక్సీకరణం ద్వారా క్లోరిన్ విరంజనకారిగా పనిచేస్తుంది. ఇది శాశ్వతంగా విరంజనం చేస్తుంది.

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow 2HCl + (O)$$

రంగు గల పదార్థం $+(O) \rightarrow$ రంగులేని పదార్థం

తేమ సమక్షంలో SO_2 క్షయకరణం ద్వారా విరంజన కారిగా పనిచేయును. దీని విరంజన ప్రభావం తాత్కాలికమైనది.

$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2[H]$$

రంగు గల పదార్థం $+2[H] \rightarrow$ రంగులేని ఉత్పన్నం

29. క్రింది వాటిలో హాలోజన్‌ల ఆక్సీకరణ స్థితులను ఇవ్వండి

ఎ) Cl_2O బి) ClO_2 సి) $KBrO_3$ డి) $NaClO_4$

జ. ఎ) Cl_2O

$2x - 2 = 0$

$x = +1$

Cl యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి $+1$

బి) ClO_2

$x + 2(-2) = -1$

$x = -1 + 4 = +3$

Cl యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి $+3$

సి) $KBrO_3$

$1 + x + 3(-2) = 0$

$x = +5$

Br యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి $+5$

డి) $NaClO_4$

$1 + x + 4(-2) = 0$

$x = +7$

Cl యొక్క ఆక్సీకరణ స్థితి $+7$

30. ట్రై అయొడైడ్ అయాన్ అణు ఆకృతిని వర్ణించండి

(సూచన : కేంద్ర అయొడిన్ సంకరీకరణం sp^3d – రేఖీయం)

జ. ట్రై అయొడైడ్ అయాన్‌లో అయొడిన్ పరమాణువు sp^3d – సంకరీకరణము చెందును.

దీనిలో రెండు బంధ ఎలక్ట్రాన్ జంటలు మూడు ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జంటలు ఉంటాయి

$VSEPR$ సిద్ధాంతం ప్రకారం దీని ఆకృతి రేఖీయ ఆకృతి

$(I - I - I)^-$

www.sakshieducation.com

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

31. HCl నుంచి Cl_2ను Cl_2నుంచి HClను ఎలా తయారుచేస్తారు? చర్యలు రాయండి.

జ. HCl నుండి Cl_2 తయారీ:

గాఢ HClను MnO_2 వేడిచేసి Cl_2 వాయువును తయారుచేస్తారు.

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

(లేదా) HCl వాయువును $CuCl_2$ ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో వాతావరణ ఆక్సీజన్‌తో ఆక్సీకరణం చేసి Cl_2 తయారుచేస్తారు

$$4HCl + O_2 \xrightarrow{CuCl_2} 2H_2O + 2Cl_2$$

Cl_2 నుండి HCl తయారీ:

Cl_2, H_2 తో చర్య జరిపి HCl ను ఏర్పరచును

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

32. క్రింది వాటికి తుల్య రసాయనిక సమీకరణాలు రాయండి

ఎ) MnO_2 , గాఢ H_2SO_4 సమక్షంలో $NaCl$ ను వేడిచేయడం

బి) NaI జల ద్రావణం గుండా క్లోరిన్ పంపించడం.

జ. ఎ) MnO_2, గాఢ H_2SO_4 సమక్షంలో $NaCl$ వేడి చేయడం ద్వారా Cl_2 వాయువు వెలుబడును

$$4NaCl + MnO_2 + 4H_2SO_4 \rightarrow MnCl_2 + 4NaHSO_4 + 2H_2O + Cl_2$$

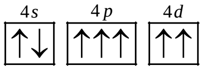
బి) NaI జలద్రావణం గుండా క్లోరిన్ పంపినపుడు I_2 వాయువు వెలువడును

$$Cl_2 + 2NaI \rightarrow 2NaCl + I_2$$

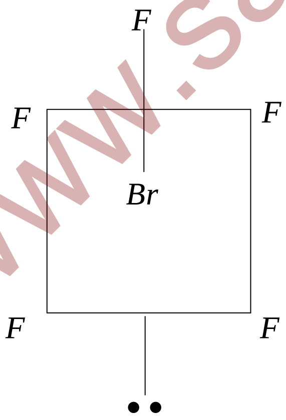
33. ఎ) BrF_5 బి) IF_7 నిర్మాణాలు వివరించండి

జ. ఎ) BrF_5 **నిర్మాణం :**

'Br' పరమాణువు రెండ ఉద్రిక్త స్థాయిలో sp^3d^2 సంకరీకరణము చెందడం ద్వారా BrF_5 ను ఏర్పరుచును

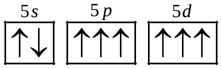


అణువు యొక్క ఆకృతి ఒక స్థానాన్ని ఒంటరి జంట ఆక్రమించిన అష్టముఖీయ (ఆక్టాహైడ్రల్) లేదా చతురస్ర పిరమిడ్



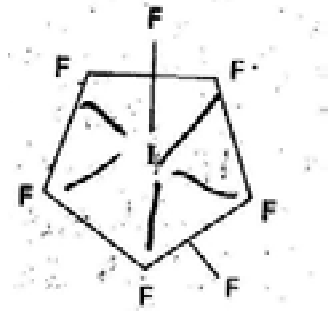
బి) IF_7 **నిర్మాణం :**

IF_7 లో మధ్యస్థ పరమాణువు అయొడిన్ మూడవ ఉద్రిక్త స్థాయిలో sp^3d^3 సంకరీకరణము చెందును



www.sakshieducation.com

అణువు యొక్క ఆకృతి పెంటాగోనల్ బై పిరమిడల్



sp^3d^3 సంకీర్ణకరణం

34. హాలోజన్‌ల హైడ్రైడ్‌లపై లఘువ్యాఖ్య రాయండి

జ. హాలోజన్ హైడ్రైడ్‌ల ఏర్పడుట : హాలోజన్‌ల H_2 తో చర్య జరిపి Hx ఫార్ములా గల హైడ్రైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి

$H_2 + F_2 \rightarrow 2HF$ (కాంతి లేకుండా) $\qquad H_2 + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} 2HCl$

$H_2 + Br_2 \xrightarrow{593K} 2HBr$ $\qquad H_2 + I_2 \xrightarrow{723K} 2HI$

ఇవి నీటిలో కరిగి హైడ్రోహాలిక్ ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి

అంతరణుక హైడ్రోజన్ బంధాల వలన HF కు అత్యధిక బాష్పీభవన స్థానం ఉండును HCl నుండి HI కు వాండర్‌వాల్ బలాలు పెరగడం వలన బాష్పీభవన స్థానం పెరుగును.

ఆమ్లత్వం పెరిగే క్రమం

$HF > HCl > HBr > HI$

భాష్పీబవన స్థానక్రమము $HF > HI > HBr > HCl$

$H - X$ బంధశక్తి తగ్గుట వలన HF నుండి HI కు ఉష్ణీయ స్థిరత్వము తగ్గి క్షయకరణ సామర్థ్యము పెరుగును

35. ప్రయోగశాలలో క్లోరిన్‌ను ఎలా పొందుతారు? అది క్రింది వాటితో ఎలా చర్య జరుపుతుంది?

ఎ) చల్లని , విలీన $NaOH$ $\qquad$ బి) అధిక NH_3 $\qquad$ సి) KI

జ. HCl నుండి Cl_2 తయారీ:

MnO_2 తో గాఢ HCl ను వేడిచేయడం ద్వారా వాయువు ను తయారుచేస్తారు

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

ఎ) క్లోరిన్ చల్లటి విలీన $NaOH$ తో చర్య జరిపి సోడియం హైపోక్లోరైట్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్‌లను ఇచ్చును

$2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$

(చల్లటి విలీన)

బి) క్లోరిన్ , అధిక NH_3 తో చర్య జరిపి, నైట్రోజన్ మరియు NH_4Cl ను ఏర్పరచును

$8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2 \uparrow$

సి) Cl_2, KI తో చర్య జరిపి I_2 ను విడుదల చేయును

$Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2 \uparrow$

36. అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలు అంటే ఏమిటి? నిర్వచనాన్ని చిత్రించడానికి $(illustrate)$ ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. వాటిని ఎలా వర్గీకరిస్తారు?

జ. హాలోజన్ మూలకాలు వాటిలో అవి సంయోగం చెంది ఏర్పరచే ద్విగుణాత్మక పదార్థలను అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలు అంటారు.

ఉదా : $IF_7, ClF_3, BrF_3, ClF, IF_3$ మొదలగున్నవి

అంతర హాలోజన్ సమ్మేళనాలు నాలుగు రకాలుగా వర్గీకరించారు

1) $AX -$ రకం : ఉదా ClF, BrF

www.sakshieducation.com

2) AX_3- రకం : ఉదా ClF_3, BrF_3

3) AX_5- రకం : ఉదా ClF_5, BrF_5

4) AX_7 - రకం : ఉదా ClF_5, BrF_5

$'A'=$ తక్కువ ఋణవిద్యుదాత్మ హాలోజన్ కాగా

$'X'=$ ఎక్కువ ఋణవిద్యుదాత్మకత హాలోజన్

దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు

37. ClF_3 ఎలా తయారుచేస్తారు? నీటితో ఇది ఎలా చర్య జరుపుతుంది? దాని నిర్మాణాన్ని వివరించండి.

జ. ClF_3 **తయారీ :** క్లోరిన్, అధిక F_2 తో చర్య జరిపి ClF_3 ని ఏర్పరచును

$$Cl_2 + 3F_2 \xrightarrow{573K} 2ClF_3$$

(అధిక)

నీటితో చర్య : ClF_3 నీటితో విస్ఫోటన చర్య జరిపి నీటిని ఆక్సీకరణం చేయుట ద్వారా ఆక్సీజన్ లేదా తక్కువ పరిమాణంలో OF_2 మరియు HF, HCl లను ఏర్పరచును

$$ClF_3 + 2H_2O \rightarrow 3HF + HCl + O_2$$

$$ClF_3 + H_2O \rightarrow HF + HCl + OF_2$$

ClF_3 **నిర్మాణం :**

ClF_3లో మధ్యస్థ పరమాణువు

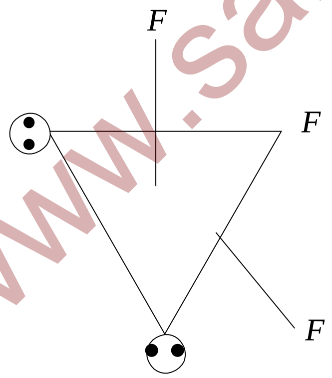
Cl యొక్క మొదటి ఉద్రిక్తస్థాయి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం

3s	3p	3d
↑↓	↑↓↑↓	↑

sp^3d సంకరీకరణము

Cl పరమాణువు sp^3d సంకరీకరణము చెందును

ఇది $T-$ ఆకృతి (లేదా) రెండు స్థానాలు ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జంటలతో ఆక్రమించబడిన ట్రైగోనల్ బైపిరమిడల్ ఆకృతిని కలిగియుండును



38. ప్రయోగశాలలో క్లోరిన్ ఎలా తయారుచేస్తారు? క్రింది వాటితో అది ఎలా చర్య జరుపుతుంది?

ఎ) ఐరన్ బి) వేడి, గాఢ $NaOH$ సి) ఆమ్లీకృత $FeSO_4$

డి) అయొడిన్ ఇ) H_2S ఎఫ్) $Na_2S_2O_3$

జ. HCl **నుండి** Cl_2 **తయారీ:**

MnO_2 తో గాఢ HCl ను వేడిచేయగా Cl_2 వాయువు విడుదలగును

www.sakshieducation.com

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

ఎ) Cl_2, ఐరన్‌తో చర్య జరిపి $FeCl_3$ ని ఏర్పరచును

$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

బి) క్లోరిన్ వేడి గాఢ $NaOH$ తో చర్య జరిపి సోడియం క్లోరేట్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరచును

$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

(వేడి గాఢ)

సి) Cl_2 ఆమ్లీకృత $FeSO_4$ ను ఫెర్రిక్ అయాన్‌లు ఆక్సీకరణం చేస్తుంది

$2FeSO_4 + H_2SO_4 + Cl_2 \rightarrow Fe_2(SO_4)_2 + 2HCl$

డి) Cl_2 అయొడిన్‌తో చర్య జరిపి ICl ను ఏర్పరచును

$I_2 + Cl_2 \rightarrow 2ICl$

ఇ) క్లోరిన్ H_2S ను సల్ఫర్‌గా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది

$Cl_2 + H_2S \rightarrow 2HCl + S$

ఎఫ్) క్లోరిన్‌ను హైపో ద్రావణము గుండా పంపినపుడు సోడియం సల్ఫేట్ మరియు సల్ఫర్ అవక్షేపము ఏర్పడును

$Na_2S_2O_3 + H_2O + Cl_2 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl + S$

39. ఫ్లోరిన్ అసంగత ప్రవర్తనను చర్చించండి.

జ. **ఫ్లోరిన్ అసంగత ప్రవర్తన :** F_2 అల్ప పరమాణు పరిమాణం , అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత , $d-$ ఆర్బిటాళ్ళు లేకపోవుట మరియు ఉపాంత కర్పరంలో రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లు మాత్రమే వుండుట వలన మిగిలిన హాలోజన్ లతో పోల్చితే భిన్న ధర్మాలను చూపును.

F_2 యొక్క కొన్ని అసంగత ధర్మాలు ఈ క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి

ఫ్లోరిన్ $-I$ ఆక్సీకరణ స్థితి ప్రదర్శిస్తుంది. అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత , మరియు $d-$ఆర్బిటాళ్ళు లేకపోవుటం వలన ఇంక ఇతర ఆక్సీకరణ స్థితులను ప్రదర్శించదు. మిగిలిన హాలోజన్‌లు +1, +3, +5, +7 స్థితులను కూడా చూపును

$HF-$ హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచును. ఇది HF_2^- అయాన్‌ను ఏర్పరచును. మిగిలిన హాలోజన్‌లు ఈ అయాన్ ఏర్పరచవు

$F-$ కార్బన్‌తో సంయోగం చెందును. ఇతర హాలోజన్‌లు ప్రత్యేక పరిస్థితులలో కూడా కార్బన్‌తో చర్య జరుపవు.

F_2 కు Cl_2 కంటే తక్కువ ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ విలువ ఉంటుంది.

హాలైడ్‌లన్నిటిలో ఫ్లోరైడ్‌లకు అధిక అయానిక స్వభావం కలిగి ఉండును

ఉదా : AlF_3 అయానిక సమ్మేళనం , $AlCl_3$ సంయోజనీయ సమ్మేళనం

మిగిలిన హాలోజన్‌ల కన్నా ఫ్లోరిన్ అత్యంత బలమైన ఆక్సీకరణి.

40. విద్యుద్విశ్లేషణ పద్ధతి ద్వారా క్లోరిన్‌ను ఎలా తయారుచేస్తారు? దాని చర్యను

ఎ) $NaOH$ బి) NH_3 తో వివిధ పరిస్థితులలో వివరించండి.

జ. విద్యుద్విశ్లేషణ పద్ధతి ద్వారా క్లోరిన్ తయారీ : బ్రైన్ ద్రావణాన్ని విద్యుత్‌విశ్లేషణ చేయగా ఆనోడ్ వద్ద క్లోరిన్ ఏర్పడును

$2NaCl \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^-$

$2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2$ (కాథోడ్)

$Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ (ఆనోడ్)

ఎ) $NaOH$: క్లోరిన్ చల్లటి విలీన $NaOH$ తో చర్య జరిపి సోడియం హైపో క్లోరైట్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్‌లు ఏర్పడును

$2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$

(చల్లటి విలీన)

$NaOH$: క్లోరిన్ వేడి గాఢ $NaOH$ తో చర్యజరిపి సోడియం క్లోరైట్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరచును

$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

(వేడి గాఢ)

www.sakshieducation.com

బి) క్లోరిన్, అధిక NH_3తో చర్య జరిపి, నైట్రోజన్ మరియు NH_4Cl ను ఏర్పరచును

$$8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2 \uparrow$$

NH_3, అధిక Cl_2తో చర్య జరిపి NCl_3 మరియు HCl ఏర్పరచును

$$NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow NCl_3 + 3HCl$$

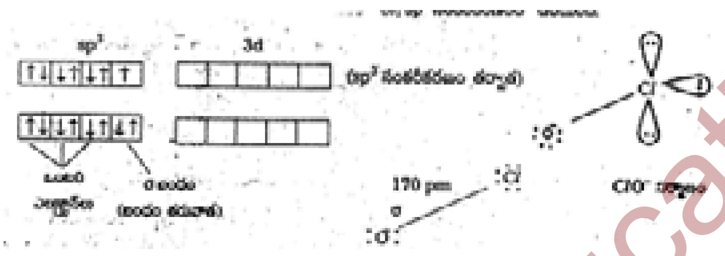
41. క్లోరిన్ ఆక్సో ఆమ్లాల పేర్లు, నిర్మాణాలు రాయండి. వాటి నిర్మాణాలను, సాపేక్ష ఆమ్ల స్వభావాన్ని వివరించండి.

జ. క్లోరిన్‌కు నాలుగు రకాల ఆక్సీఆమ్లాలు ఉన్నాయి. అవి : $HOCl, HClO_2, HClO_3, HClO_4$ వీటిలో క్లోరిన్ వరుసగా +1, +3, +5, +7 ఆక్సీకరణ సంఖ్యలను కల్గి ఉంటుంది.

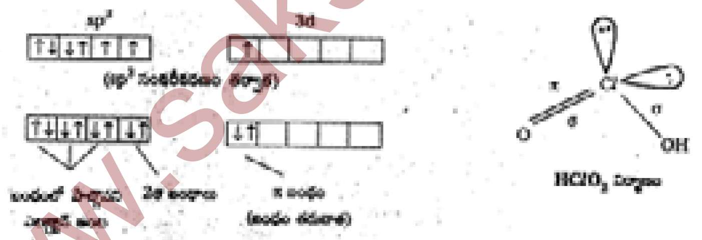
హైపోక్లోరస్ ఆమ్లం $(HClO)$: అప్పుడే తయారుచేసిన పసుపుపచ్చని మెర్క్యురిక్ ఆక్సైడ్‌ను క్లోరిన్ ద్రావణంలో కలిపి బాగా కలియబెట్టి హైపోక్లోరస్ ఆమ్లాన్ని తయారుచేస్తారు

$$2Cl_2 + H_2O + 2HgO \rightarrow 2HClO + HgO + HgCl_2$$

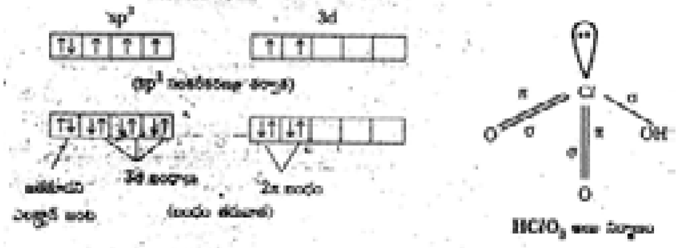
హైపోక్లోరస్ ఆమ్లంలో ClO^- అయాన్ ఉంటుంది. దీనిలో Cl, sp^3 సంకరీకరణములో ఉంటుంది.



క్లోరస్ ఆమ్లం $(HClO_2)$: ఈ ఆమ్లంలో అనయాన్ ClO_2^- ఇది $'V'-$ ఆకృతిలో ఉంటుంది. ఇందులో క్లోరిన్ sp^3 సంకరీకరణంలో ఉంటుంది. ఉద్రిక్తత చెందిన క్లోరిన్ sp^3 సంకరీకరణము చెంది, ఒక ఎలక్ట్రాన్ $d-$ ఆర్బిటాల్‌లోకి ప్రవేశిస్తుంది. క్లోరిన్ సంకర ఆర్బిటాల్‌లోని ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు, రెండు ఆక్సీజన్‌లలోని ఒంటరి $p-$ ఎలక్ట్రాన్‌లతో బంధాలు ఏర్పరుస్తాయి. Cl కు చెందిన $3d$ ఆర్బిటాల్‌లోని ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్, ఆక్సీజన్‌లోని ఒక $p-$ ఆర్బిటాల్‌లోని ఎలక్ట్రాన్‌లతో π బంధం $(d\pi - p\pi)$ ను ఏర్పరుస్తుంది.

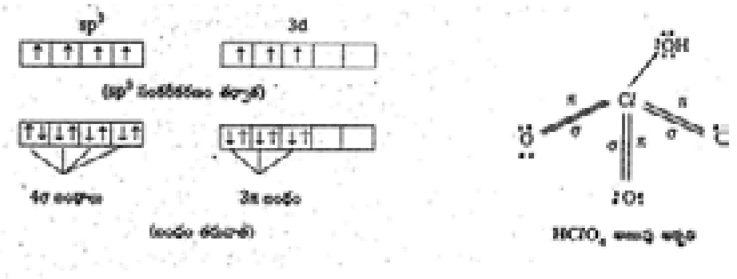


క్లోరిక్ ఆమ్లం నిర్మాణం $(HClO_3)$: ఈ ఆమ్లంలో అనయాన్ ClO_3^- ఇది పిరమిడ్ ఆకృతి కలిగి ఉంటుంది. ClO_3^- లో Cl, sp^3 సంకరీకరణంలో ఉంటుంది. $d-$ ఆర్బిటాల్‌లోని ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు రెండు ఆక్సీజన్ పరమాణువులలోని $p-$ ఎలక్ట్రాన్‌లతో $(d\pi - p\pi)$ బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి. Cl పరమాణువుపై ఒక ఎలక్ట్రాన్ జంట ఉంది.

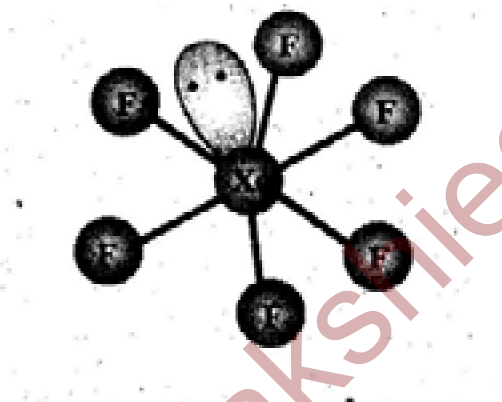


www.sakshieducation.com

పెర్క్లోరిక్ ఆమ్లం నిర్మాణం $(HClO_4)$ **:** ఈ ఆమ్లంలో ఆనయాన్ ClO_4^- ఇందులో క్లోరిన్ sp^3 సంకరీకరణము చెంది ఉంటుంది. అట్లేర్పడ్డ సంకర ఆర్బిటాల్‌లలో ఒక్కొక్కదానిలో ఒక్కొక్క ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ ఉంటుంది. నాలుగు ఎలక్ట్రాన్‌లు 4 ఆక్సీజన్ పరమాణువులతో 4σ బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి. వీటితో పాటు d ఆర్బిటాల్‌లోని 3 ఎలక్ట్రాన్‌లు, 3 ఆక్సీజన్ పరమాణువులతో $3\pi\left(d\pi - p\pi\right)$ బంధాలను ఏర్పరుస్తాయి.



$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ సంయుగ్మ (కాంజుగేట్) క్షారం, A^- స్థిరత్వం ఎంత ఎక్కువగా ఉంటే దాని క్షార బలం అంత తక్కువగా ఉంటుంది. అంటే HA కు H^+ ను విడుదల చేసే స్వభావం అంత ఎక్కువగా ఉంటుంది. మరొక విధంగా చెబితే HA ఆమ్ల బలం ఎక్కువ. క్లోరిన్ ఆక్సీ ఆమ్లాల సంయుగ్మ క్షారాల క్రమం $OCl^- > ClO_2^- > ClO_3^- > ClO_4^-$. **కనుక ఆక్సీఆమ్లాల బలక్రమము $HOCl < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$ గా ఉండును.**



విరూపణం చెందిన అష్టముఖీయ ఆకృతి

www.sakshieducation.com