CHEMISTRY OF ELEMENTS OF FIRST TRANSITION SERIES

Ques संक्रमण तत्व किसे कहते है। तथा Zn, Cd, Hg d-ब्लॉक के तत्व है। परन्तु संक्रमण तत्व नहीं कहलाते ?

Ans संक्रमण तत्व वे तत्व है। जो परमाणवीय तथा आयनिक अवस्था मे अपने d- कक्षक अपूर्ण रखते है। अर्थात् d- उपकोश में अयुग्मित इलैक्ट्रॉन का पाया जाना संक्रमण तत्वो की पहचान है।

Zn, Cd, Hg d-ब्लॉक के तत्व है। क्योकि इनमें अन्तिम इलैक्ट्रॉन d- उपकोश मे प्रवेश करते है। लेकिन इनके परमाणविक तथा आयनिक अवस्था मे d- उपकोश पूर्णरूप से भरे होने के कारण इन्हे संक्रमण तत्व क नहीं कहते।

Ques d - ब्लॉक तत्वो का सामान्य इलैक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ?

Ans सामान्य इलै॰ विन्यास = $(n-1)d^{1-10}\, ns^{1-2}$

Ques 3d - श्रेणी या प्रथम श्रेणी का सामान्य इलैक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ?

Ans $3d^{1-10}\, 4s^{1-2}$

Ques Ti^{+4}, Cr^{+2}, Mn^{+2}, Cu^{+2} के इलैक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ? तथा चुम्बकीय आघूर्ण की गणना कीजिए ?

Ans

$Ti_{22} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$

$Ti^{+4} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^0$

चुम्बकीय आघूर्ण = $\sqrt{n(n+2)}$

$= \sqrt{0(0+2)} = 0$

अयुग्मित इलै॰ की संख्या = 0

Ti^{+4} की प्रकृति = प्रतिचुम्बकीय

Ti^{+4} का रंग = रंगहीन

$Cr_{24} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

$Cr^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^4$

Date : / /
Page No. :

Cr_{24} = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

Cr^{+2} = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^4$

चुम्बकीय आघूर्ण = $\sqrt{n(n+2)}$

= $\sqrt{4(4+2)}$

= $\sqrt{24}$ = 4.8 B.m

Cr^{+2} की प्रकृति = अनुचुम्बकीय

एंवा = रंगीन

Mn_{25} = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

Mn^{+2} = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$

चुम्बकीय आघूर्ण = $\sqrt{n(n+2)}$

= $\sqrt{5(5+2)}$

= $\sqrt{35}$ = 5.92 B.m.

प्रकृति = अनुचुम्बकीय

एंवा = रंगीन

Cu_{29} = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

Cu^{+2} = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^{10}$

चुम्बकीय आघूर्ण = $\sqrt{n(n+2)}$

= $\sqrt{0(0+2)}$

प्रकृति = प्रतिचुम्बकीय

एंवा = रंगहीन

NOTE :→ संक्रमण तत्वो मे सामान्यतः d अकोश मे अयुग्मित इलै० पाये जाते है। तथा इन अयुग्मित इलै० की उपस्थिति के कारण ही d-ब्लॉक के तत्व सामान्यतः अनुचुम्बकीय प्रकृति रखते है। एवं इन्ही अयुग्मित e^- की वजह d का d मे संक्रमण होता है। जिसके उपरान्त ये रंगीन प्रकृति के दिखाई देते है।

Ques (i) संक्रमण तत्व सदैव रंगीन होते है। क्यो ?

(ii) संक्रमण तत्व के अधिकांश यौगिक अनुचुम्बकीय होते है ? क्यों ?

(iii) प्रतिचुम्बकीय आयन रंगहीन होते है क्यो ?

(iv) संक्रमण तत्व रंगीन एवं अनुचुम्बकीय संकुल बनाते है क्यो ?

Ans NOTE·

Ques इनमें से किन्न आयनो की रंगीन होने की अपेक्षा करते है। कारण सहित समझाइए ?

(i) Cu^{+} एवं Cu^{+2}

(ii) Ti^{+2}, Ti^{+3} तथा Ti^{+4}

या

क्यूपिरिक लवण (Cu^{+2}) रंगीन एवं क्यूप्रस लवण (Cu^{+}) रंगहीन होते हैं। क्यों ?

Ans (i) $Cu_{29} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

$Cu^{+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^{10}$

यहाँ Cu^{+} आयन के पास अयुग्मित इलै॰ का अभाव है। अर्थात सभी इलैक्ट्रॉन युग्मित अवस्था मे पाये जाते है।

Cu^{+} = [↓↑ | ↓↑ | ↓↑ | ↓↑ | ↓↑] (3d) [ ] (4s)

अतः ये रंगहीन प्रकृति के होते है।

$Cu^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^9$ लेकिन Cu^{+2} आयन के पास अयुग्मित इलै॰ उपस्थित होने के कारण सामान्यतः ये आयन रंगिन प्रकृति के होते हैं।

Cu^{+2} = [↓↑ | ↓↑ | ↓↑ | ↓↑ | ↓] (3d) [ ] (4s)

(ii) $Ti = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$

$Ti^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^2$

Ti^{+2} = [↓ | ↓ | | |] (3d) [ ] (4s)

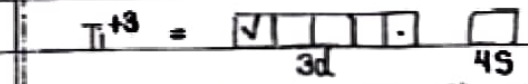
Ti^{+2} मे अयुग्मित इलै॰ पाये जाते है। तथा इसकी प्रकृति अनुचुम्बकीय है।

युग्मित
कारण ही
में इन्हीं
उपरान्त

[redacted]

$Ti^{+3} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^1$

Ti^{+3} = [√| | | |] 3d [ ] 4s



Ti^{+3} मे एक अयुग्मित इलैक्ट्रॉन पाया जाता है। जिससे इसकी प्रकृति अनुचुम्बकीय होगी।

$Ti^{+4} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^0$

Ti^{+4} आयन के पास अयुग्मित इलै० का अभाव होता है। जिससे इसकी प्रकृति अनुचुम्बकीय होगी।

Ques निम्न का कारण दीजिये, (Cr=24 व Cu=29) का इलैक्ट्रॉनिक विन्यास क्रमशः $3d^5 4s^1$ एवं $3d^{10} 4s^1$ है। तथा $3d^4 4s^2$ एवं $3d^9 4s^2$ नहीं। क्यों?

Ans क्योंकि 3d एवं 4s कक्षको मे ऊर्जा का अधिक अन्तर नही है। अतः 3d एवं 4s कक्षको मे e⁻ का आदान- प्रदान आसानी से हो जाता है। क्योंकि इतनी ऊर्जा उनको माध्यम से मिल जाती है।

रिक्त कक्षक, अर्धभरेकक्षक, पूर्णभरे कक्षको का स्थायित्व अन्य अपूर्ण अस्थाई कक्षको की तुलना अधिक होता है।

Ques प्रथम संक्रमण श्रेणी या 3d- श्रेणी की परमाण्विय एवं आयनिक त्रिज्या पहले घटती है। फिर स्थिर हो बढ़ती है।

Ans इस श्रेणी मे पहले प्रभावी नाभिकीय आवेश का मान, परीरक्षण प्रभाव के मान से अधिक होता है। अतः किसी परमाणु की त्रिज्या मे या आकार मे कमी होती है। लेकिन दोनो प्रभावो का मान समान होने पर आकार लगभग परिवर्तित होता है। परीरक्षण प्रभाव का मान प्रभावी नाभिकीय आवेश। की तुलना मे अधिक होने पर परमाणु के आकार व त्रिज्या मे वृद्धि होती है।

NOTE :→

$Z_{eff} > \sigma$ = आकार मे कमी { σ = परिरक्षण प्रभाव }

$Z_{eff} = \sigma$ = प्रभावी नाभिकीय आवेश

$Z_{eff} < \sigma$ = आकार मे वृद्धि ↑

Ques परिरक्षण प्रभाव क्या है?

Ans सामान्यतः संक्रमण तत्वो मे e^- बाह्यतम कोश (n) मे प्रवेश न कर उपान्त्य कोश अर्थात् (n-1)d मे प्रवेश करते है। जिसे (n-1)d के e^- बाह्यतम कोश के इलै॰ प्रतिकर्षित करते है। जिससे बाह्यतम कोश के इलै॰ व नाभिक के मध्य का आकर्षण बल कम हो जाता है। जिससे बाह्यतम कोश के e^- की दूरी नाभिक से बढ़ती जाती है। इस प्रकार भीतर के या (n-1)d के इलैक्ट्रॉन द्वारा बाह्यतम कोशो के इलै॰ का प्रतिकर्षण ही परीरक्षण प्रभाव कहलाता है।

Ques 3d या प्रथम संक्रमण श्रेणी का आकार शुरु मे प्रारम्भिक तत्वो मे कम पाया जाता है। जबकि बाद मे बढ़ जाता है क्यो?

Ans प्रथम संक्रमण श्रेणी के प्रारम्भिक तत्वो मे (n-1)d कक्षक e^- की संख्या कम होने के कारण ये बाह्यतम कोश के इलै॰ को अधिक प्रतिकर्षित नही कर पाते। जिससे उसके आकार मे वृद्धि नही हो पाती। लेकिन इस श्रेणी के अन्तिम तत्वो के (n-1)d कक्षक मे e^- की संख्या बढ़ने के कारण ये बाह्यतम कोश के e^- को प्रतिकर्षित करते है। जिनसे उनका परिरक्षण प्रभाव अधिक हो जाता है अतः आकार मे वृद्धि होती है।

Ques किसी परमाणु की त्रिज्या या आकार को कौनसे कारक प्रभावित करते है? समझाइए?

या प्रथम संक्रमण श्रेणी मे परमाण्वीय एवं आयनिक त्रिज्या के बारे मे समझाइए?

Ans किसी परमाणु की त्रिज्या या आकार को दो कारक निर्भर करते है।

(i) प्रभावी नाभिकीय आवेश (ii) परिरक्षण प्रभाव

Ques संक्रमण तत्व कणन एन्थेल्पी (Anthelpi atomisation) के उच्च मान क्यों दर्शाते है?

Ans क्योंकि इनके परमाणुओ मे बडी संख्या मे अयुग्मित इलै॰ होते है। इसलिये इनमे प्रबल अन्तरा परमाण्विक अन्योन्य क्रिया होती है। अतः परमाणुओ के मध्य प्रबल आबन्धन के फलस्वरूप कणन एन्थेल्पी उच्च होती है।

Ques श्रेणी Sc से Zn में या प्रथम संक्रमण श्रेणी में Zn की कणन एन्थेल्पी का मान सबसे कम होता है। क्यों ?

Ans Zn में सभी कक्षक पूर्णभरे होते हैं। अतः कोई भी d इलै० धात्विक बन्धो के निर्माण में प्रयुक्त नहीं होता। अतः जिंक धातु के धात्विक बन्ध ही बहुत ही दुर्बल होने के कारण इसकी कणन एन्थेल्पी का मान बहुत कम होता है।

Ques d-ब्लॉक तत्व या संक्रमण तत्वो के आयनन विभव के मान सामान्यतः उच्च पाये जाते हैं।

Ans परमाणु संख्या बढ़ने के साथ -z प्रभावी नाभिकीय आवेश भी बढ़ रहा है, जिसकी वजह से आयनन विभव के मानो में वृद्धि होती जा रही है। लेकिन साथ में भीतर के 3d इलै० के परीरक्षण प्रभाव के कारण नाभिकीय आवेश का वृद्धि प्रभाव नष्ट हो जाता है। जिससे इसके मानो में कोई विशेष अन्तर नहीं होता।

इसी वजह से संक्रमण श्रेणी में परमाण्विक त्रिज्या का मान बहुत कम घटता है। या धातुओ के परमाणुओ के आकार और आयनन विभव में बहुत कम अन्तर होता है। या आकार में बहुत कमी अन्तर होने की वजह से इनका आयनन विभव का मान सामान्यतः उच्च पाया जाता है।

Ques **Cr तथा Cu के द्वितीय आयनन विभव के मान अपने पड़ोसी तत्वो की तुलना में अधिक है ?**

आयनन विभव :-

जब किसी उदासीन गैसीय विलगित परमाणु की मूलावस्था के बाह्यतम कोश से एक e⁻ को निकालने के लिये जितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है। उसे आयनन विभव कहते हैं।

Cr एव Cu के सामान्य इलै० विन्यास क्रमशः $4s^1 3d^5$ एव $4s^1 3d^{10}$ होता है। अतः इनके बाह्यतम कोश से एक e^- आसानी से त्यागने पर Cr^+ एव Cu^+ में इलै० विन्यास $4s^0 3d^5$ एवं $4s^0 3d^{10}$ प्राप्त होता है।

Ques सामान्यतः d सभी d-ब्लॉक के तत्व कौनसी ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाते हैं

Ans +2

Ques 3d-श्रेणी या प्रथम संक्रमण श्रेणी का ऐसा कौनसा तत्व है। जो +1 स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है।

Ans Cu^+

Ques Sc सामान्यतः +2 ऑक्सीकरण अवस्था न दर्शाकर +3 स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है। क्यो ?

Ans Sc^{+2} मे 3d कर्जा स्तर मे एक इलै० होता है। जबकि Sc^{+3} मे यह 3d से एक e⁻ त्यागकर Sc^{+3} अब नोबल गैस का इलैक्ट्रॉनिक विन्यास धारणकर लेता है। इसलिये Sc^{+3} स्थायी होते हैं।

Ques संक्रमण तत्वो की 3d-श्रेणी का कौनसा तत्व बड़ी संख्या मे ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है। क्यों ?

Ans Mn तथा इसके d मे पाँच इलै० पाये जाते हैं जोसभी अयुग्मित होते हैं। अतः इन्ही अयुग्मित इलै० की वजह से Mn अधिक ऑक्सीकरण अवस्थाऐ (+2 से +7) तक प्रदर्शित करते है।

Ques सामान्यतः संक्रमण तत्व परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते है। लेकिन Sc एवं Zn परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित नही करते। क्यो ?

Ans Sc एवं Zn क्रमशः 3 व 2 e⁻ को त्यागकर नोबल गैस का विन्यास धारण कर लेते हैं। जो अधिक स्थायी होते हैं।

Ques d-ब्लॉक के तत्व सामान्यतः परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं। क्यो ?

Ans 4s एवं 3d के कर्जा स्तर मे बहुत कम अन्तर होने की वजह से इनके e⁻ का आदान-प्रदान हो जाता है। इसी वजह से ये परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं।

Date : / /
Page No. :

Ques प्रथम श्रेणी मे कौनसी धातु सामान्यतः तथा क्यो +1 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाते है ?

Ans कॉपर (Cu), जिसका विन्यास $3d^{10}4s^1$ है। +1 ऑक्सीकरण अवस्था प्रकट करता है। जो Cu^+ आयन बनाता है। क्योकि 1e⁻ खोने से धनायन t₂g कक्षको का स्थायी विन्यास प्राप्त कर लेता है।

Ques संक्रमण धातु सामान्यतः अपनी उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था किसके साथ प्रदर्शित करते है। क्यो ?

Ans ऑक्साइड एवं फ्लोराइड के साथ संक्रमण धातु सामान्यतः अपनी उच्चतम आक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते है। क्योकि ऑक्सीजन व फ्लोरीन परमाणु उच्च वैद्युत ऋणात्मक आवेश जो विशेष संक्रमण धातु के ऑक्सीकरण अवस्था मे वृद्धि कर सकते है। एवं कुछ ऑक्साइडो मे तत्व ऑक्सीजन धातु के साथ बहुबन्धन मे प्रयुक्त होता है। और धातु के कोश की उच्च ऑक्सीकरण अवस्था के लिये उत्तरदायी होता है।

Ques d-ब्लॉक के तत्व मे निम्न ऑक्सीकरण अवस्था कब पायी जाती है।

Ans जब एक संकुल यौगिक मे ऐसे लिगेण्ड हो जिनमे σ आबन्ध के अतिरिक्त π गुण भी पाये जाते है। जैसे $[Ni(CO)_4]$, $[Fe(CO)_5]$ मे Ni व Fe की ऑक्सी. अवस्था शून्य है।

Ques संक्रमण तत्वो मे ऑक्सीकरण अवस्था बढने के साथ-2 इसके बन्धो मे सहसयोजक बन्ध भी बढते है जाते है। क्यों ?

Ans जब धातु आयन अधिक ऑक्सीकरण अवस्था मे है तो उस आयन पर धनावेश का घनत्व बढता जाता है। अर्थात धनायन का आकार छोटा होता है। एवं फाइन्स के नियमानुसार छोटे धनायन की ऋणायन को ध्रुवित करने की प्रवृत्ति बढ़ जाती है। जिसके परिणामस्वरूप अणु मे सहसयोजक गुण भी बढ जाते है।

Ques यदि प्रत्येक के पास चार अयुग्मित इलैक्ट्रॉन हो तो Cr, Mn, Fe तथा Co की ऑक्सीकरण अवस्था बताइए ?

Ans (ii) $Cr_{24} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

$Cr^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^4$

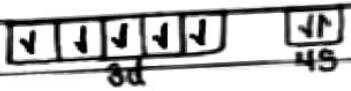
Cr की ऑक्सीकरण अवस्था = +2

(iii) $Mn_{25} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

$Mn^{+3} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^4$

Mn की ऑक्सीकरण अवस्था = +3

Mn_{25} =



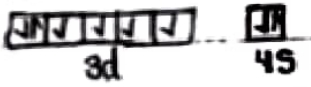
Mn^{+3} =

(iii) $Fe_{26} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

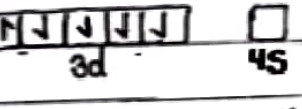
$Fe^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$

Fe की ऑक्सीकरण अवस्था = +2

Fe_{26} =



Fe^{+2} =

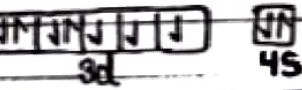


(ii) $Co_{27} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$

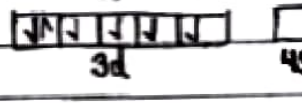
$Co^{+3} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$

Co की ऑक्सी॰ अवस्था = +3

Co =



Co^{+3} =



Ques मानक अपचयन विभव के ऋणात्मक मान होने के बावजूद संक्रमण धातुऐ क्रियाशील नहीं होती। क्यों?

Ans अधिकांश धातुओ पर उनके ऑक्साइड की एक पतली परत चढ़ी रहती है। जो धातुओ को रक्षित करते है।

इनके आयनन विभव एवं वाष्पीकरण ऊष्मा के मान उच्च तथा इनके आयनो के जलयोजन ऊष्मा के मान कम होने की वजह से संक्रमण धातुऐ कम क्रियाशील होती है।

NOTE :→

इलैक्ट्रोड विभव = धनात्मक = अम्लअमि = अम्लो से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस मुक्त करना

इलैक्ट्रोड विभव = ऋणात्मक = मध्यअमि॰ = अम्लो से क्रिया कर H_2-गैस मुक्त नही करते।

मानक इलैक्ट्रोड विभव = मानक अपचयन विभव

मानक अपचयन विभव = $-ve$, = धातु की अपचायक प्रकृति

अपचायक = ऑक्सीकरण

मानक अपचयन विभव = $+ve$ = धातु की आक्सीकारक प्रवृति

कम E° = एनोड = ऑक्सीकरण = अपचायक प्रवृति

अधिक E° = कैथोड = अपचयन = आक्सीकारक प्रवृत्ति

Ques 3d श्रेणी के या प्रथम संक्रमण श्रेणी के ऐसे कौनसी धातुओ के युग्म हैं जो अम्लो के साथ क्रिया करके H_2-गैस मुक्त करते हैं एवं क्यों?

Ans Co^{+3}/Co एवं Cu^{+}/Cu तथा Cu^{+2}/Cu ये युग्म अम्लो से अभि॰ कर H-मुक्त करते हैं। क्योंकि इनके इलैक्ट्रोड विभव के मान धनात्मक पाये जाते है।

Ques Ni के E° का मान सामान्य से अधिक ऋणात्मक है। क्यों?

Ans क्योंकि जलयोजन एन्थेल्पी का मान उच्चतम ऋणात्मक ($-2121\ KJ\ Mol^{-1}$) होता है।

NOTE :→ ऑक्सीकरण अवस्था बढने के साथ उन यौगिको मे सहसयोजक गुण बढता है। जिससे उनके ऑक्साइड का अम्लीय गुण बढता है।

Ques Mn के तीन ऑक्साइड MnO, MnO_2 एवं MnO_3 किस प्रकार की प्रकृति रखते है। एवं क्यों ?

Ans ऑक्सीकरण अवस्था बढने के साथ उन यौगिको मे सहसयोजक गुण बढते है। जिससे उन यौगिको के ऑक्साइड का अम्लीय गुण बढता जाता है। एव इन ऑक्साइडो मे ऑक्सीकरण अवस्था घटने के साथ -2 आयनिक व क्षारीय गुण बढते जाते है।

∴ Mn के तीन ऑक्साइड MnO, MnO_2, MnO_3 मे क्रमशः Mn की ऑक्सी॰ अवस्था क्रमशः +2, +4, +6 है। अतः MnO मे Mn की कम ऑक्सी॰ अवस्था के कारण यह आसानी से आयनो मे टूट जाता है। जिससे क्षार की भांति कार्य करता है। जबकि MnO_3 मे Mn की ऑक्सी॰ अवस्था +6 है। अतः इस अणु को आयनित होने के लिये Mn को छः इलै॰ त्यागने पडते है। जो सम्भव नही है। अतः ये अम्लीय प्रकृति प्रदर्शित करता है। जबकि MnO_2 मे Mn मे +4 ऑक्सी॰ अवस्था है। जो +2 एवं +6 के मध्य की है। अतः MnO_2 अम्लीय एवं क्षारीय दोनो गुणो को प्रदर्शित करता

Ques असमानुपातन (Disproportionation) से आप क्या समझते है? उदाहरण ... मे असमानुपतान अभि॰ के दो उदा॰ दीजिये ?

Ans ऐसी अवस्थाऐ एक ही समय मे अपने से कम या अधिक ऑक्सीकरण अवस्थाओ मे परिवर्तित हो जाती है। अर्थात यह अपचायक और ऑक्सीकारक दोनो के समान कार्य करता है।

Ex:- $3MnO_4^{-2} + 4H^+ \longrightarrow 2MnO_4^- + MnO_2 + 2H_2O$

$x+4(-2)=-2$	$x+4(-2)=-1$	$x+2(-2)=0$
$x-8=-2$	$x-8=-1$	$x-4=0$
$x=+8-2=6$	$x=+8-1=7$	$x=4$
(VI)	(VII)	(IV)

$3CrO_4^{-3} + 8H^+ \longrightarrow 2CrO_4^{-2} + Cr^{+3} + 4H_2O$

$x + 4(-2) = -3$

$x - 8 = -3$

$x = -3 + 8$

$= +5$

(V)

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

$x - 8 = -2$

$x = -2 + 8$

$x = +6$

(VI)

संक्षिप्त मे टिप्पणी लिखिए ?

(i) संक्रमण तत्वो के चुम्बकीय गुण :-

संक्रमण धातुयें निम्न प्रकार चुम्बकीय व्यवहार या गुण प्रदर्शित करते है।

(i) प्रतिचुम्बकीय (ii) अनुचुम्बकीय (iii) लौह चुम्बकीय

प्रतिचुम्बकीय :-

ऐसी स्थिति मे एक इलैo द्वारा उत्पन्न किया हुआ चुम्बकीय आघूर्ण दूसरे विपरीत e⁻ के द्वारा इस चुम्बकीय आघूर्ण को उदासीन कर दिया जाता है। अर्थात दोनो इलैक्ट्रॉन द्वारा उत्पन्न किये गये चुम्बकीय आघूर्ण एकदम समान एवं विपरीत होने के कारण इनके चुम्बकीय आघूर्ण का मान शून्य होता है। तथा ये पदार्थ चुम्बकीय क्षेत्र से प्रतिकर्षित होते है।

अनुचुम्बकीय :-

जिन पदार्थो मे एक या अधिक अयुग्मित इलैo होते है। तो इन अयुग्मित इलैo की वजह से उस पदार्थ चुम्बकीय आघूर्ण का मान उत्पन्न होता है। एवं ऐसे पदार्थ चुम्बकीय क्षेत्र मे रखने पर आकर्षित होते है।

लौह चुम्बकीय :-

ऐसे पदार्थ जिनमे अनुचुम्बकत्व का गुण अत्यधिक पाया जाता है। अर्थात ऐसे पदार्थो को यदि चुम्बकीय क्षेत्र मे रख दिया जाये तो उनमे स्थायी चुम्बकत्व का गुण आ जाता है।

Date:
Page No.:

Ques निम्न परमाणु क्रमांक वाले तत्वों के इलै. विन्यास लिखिए ।

40, 41, 46, 72, 76, 78

(i) $Zr_{40} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^2$

$Zr = [Kr] 4d^2 5s^2$

(ii) $Nb = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^4$

$Nb = [Kr] 4d^4 5s^1$

(iii) $Pd_{46} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^0 4d^{10}$

$Pd = [Kr] 4d^{10} 5s^0$

(iv) $Hf_{72} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^2$

$Hf = [Xe] 4f^{14} 5d^2 6s^2$

(v) $Os_{76} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14}$

~~$Os = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$~~

$Os = [Xe] 4f^{14} 5d^6 6s^2$

(vi) $Pt_{78} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1 4f^{14} 5d^9$

$Pt = [Xe] 4f^{14} 5d^9 6s^1$

Date : / /
Page No. :

Ques गॉय (Gouy's) विधि द्वारा किसी पदार्थ के चुम्बकीय आघूर्ण का मान ज्ञात करना।

Ans किसी पदार्थ के चुम्बकीय आघूर्ण का मान ज्ञात करना है। उस पदार्थ को पहले गॉय तुला मे तोल लिया जाता है। बाद मे पदार्थ पर चुम्बकीय क्षेत्र लगाते है। एव चुम्बकीय क्षेत्र लगाने पर पदार्थ के भार मे अन्तर को गॉय चुम्बकीय तुला द्वारा ज्ञात कर सकते है।

प्रतिचुम्बकीय पदार्थ की अयुग्मित e^- की उपस्थिति के कारण चुम्बकीय आघूर्ण शून्य होता है। ऐसे पदार्थो पर बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र लगाने पर उनमे प्रेरित चुम्बकीय आघूर्ण का मान उत्पन्न होता है। जो कि बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के विपरीत दिशा मे होगा। एव अतः ऐसा पदार्थ चुम्बकीय बल रेखाओ को प्रतिकर्षित करेगा। एव उसके भार मे थोड़ी कमी आ जायेगी।

एक अनुचुम्बकीय पदार्थ मे अयुग्मित इलै॰ के कारण वे चुम्बकीय बल रेखाओ को आकर्षित करते है। अतः वे पदार्थ दोनो चुम्बकीय ध्रुवो के बीच खींच जाता है। जिससे उसके भार मे वृद्धि हो जाती है।

पदार्थ के भार मे हुये परिवर्तन की सहायता से उस पदार्थ का चुम्बकीय आघूर्ण को परिकलित किया जा सकता है।

चुम्बकीय आघूर्ण $\mu_S = \sqrt{n(n+2)}$

μ_S = स्पीन आघूर्ण या चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण
n = अयुग्मित e^- की संख्या

Ques निम्न तत्वो के चुम्बकीय आघूर्ण का मान ज्ञात कीजिये?

Cu^{+2}, Mn^{+6}, Sc^{+2}, Mn^{+2}, Cr^{+6}, Cr^{+3}, Fe^{+3}

$Cu = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{9}$ ^{10}
$Cu^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^9$

Cu^{+2} = [↓↑ | ↓↑ | ↓↑ | ↓↑ | ↓]
3d

चुम्बकीय आघूर्ण $\mu_S = \sqrt{n(n+2)}$.

$\mu_S = \sqrt{1(1+2)}$

$\mu_s = \sqrt{3} = 1.732$ B.m.

$Mn = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

$Mn^{+6} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^1$

Mn^{+6} = [↿| | | |]
3d

चुम्बकीय आघूर्ण $= \sqrt{n(n+2)}$

$= \sqrt{1(1+2)}$

$= \sqrt{3} = 1.732$ B.m

$Sc = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

$Sc^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^1$

Sc^{+2} = [↿| | | |]
3d

चुम्बकीय आघूर्ण $\mu_s = \sqrt{n(n+2)}$

$= \sqrt{1(1+2)}$

$= \sqrt{3} = 1.732$ Bm

$Mn = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

$Mn^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$

Mn^{+2} = [↿|↿|↿|↿|↿]
3d

$\mu_s = \sqrt{n(n+2)} \Rightarrow \sqrt{5(5+2)}$

$= \sqrt{35} =$ -- B.m.

$Cr = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

$Cr^{+6} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^0$

$\mu_s = \sqrt{n(n+2)} \Rightarrow \sqrt{0(0+2)} = 0$ Bm.

$Cr^{+3} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^3$

Cr^{+3} = [↿|↿|↿| |]
3d

$\mu_s = \sqrt{n(n+2)} = \sqrt{3(3+2)} = \sqrt{15}$

=

Ques जलीय विलयन मे द्विसंयोजी आयन के चुम्बकीय आघूर्ण के मान की गणना कीजिये ? यदि इसका परमाणु क्रमांक 25 है ?

Ans परमाणु क्रमांक 25 = Mn

$Mn^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$

Mn^{+2} = [↓|↓|↓|↓|↓] 3d

चुम्बकीय आघूर्ण = $\sqrt{n(n+2)}$

$= \sqrt{5(5+2)}$

$= \sqrt{35}$ 5.91 B.m.

Ques Cd^{+2} लवण सफेद क्यों होता है ।

Ans $Cd_{48} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$

$Cd^{+2} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^0 4d^{10}$

Cd^{+2} = [↓↑|↓↑|↓↑|↓↑|↓↑] 4d [ ] 5s

Ques संक्रमण धातुओ का धात्विक गुण Sc से Cr तक बढ़ता है Ni तक स्थिर रहता है फिर इसके बाद जिंक तक मे घटता है क्यो ? सारे संक्रमण तत्व धातुये है। स्पष्ट करो ?

Ques समस्त संक्रमण तत्व प्रबल धात्विक क्यो होते हैं ? या संक्रमण तत्वो मे निम्नतम ऑक्सी अवस्था आचरण सबसे अधिक धात्विक एवं उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था का सबसे कम धात्विक होता है ? or Mn प्रबल धात्विक गुण रखता है । क्यो ?

Ans समस्त संक्रमण तत्व कठोर आघातवर्धी, तन्य एवं उच्च गलनांक एवं क्वथनांक वाले विद्युत एव ऊष्मा के सुचालक होते हैं। इन्ही समस्त गुणो की वजह से समस्त संक्रमण तत्व धात्विक प्रकृति के होते हैं । परमाणु मे इलै० संख्या बढ़ने के साथ-2 इनमे धात्विक सामर्थ्य बढ़ती जाती है अतः Sc से Cr से धात्विक कठोरता बढ़ती है एवं Cr से Zn तक घटती है ।

Ques — Zn, Cd, Hg के गलनांक कम क्यों होते हैं?

Zn, Cd, Hg के गलनांक अपनी श्रेणियो मे निम्नतम होते हैं। कारण सहित समझाइए!

संक्रमण श्रेणी मे मध्य मे पाये जाने वाले तत्वो के गलनांक उच्च होते हैं। क्यो?

Ans — 3d धातुओ मे Cr का गलनांक (द्रव्यनांक) अधिक होता है क्यो?

संक्रमण तत्वो के गलनांक एवं क्वथनांक प्रतिनिधि तत्व से अधिक (उच्च) होते हैं। क्यो?

Ans — प्रारम्भ मे d-कक्षको मे अयुग्मित e^- की संख्या बढने से धात्विक बन्ध मे योगदान बढता रहता है। जिससे धात्विक बन्ध प्रबल होता है। अत: गलनांक व क्वथनांक का मान बढता जाता है।

बाद मे d-कक्षको मे e^- का युग्मन होने से अयुग्मित e^- की संख्या कम होती जाती है। जिससे धात्विक बन्ध दुर्बल होते हैं इसलिये इनका गलनांक व क्वथनांक घटता जाता है।

Mn तथा Zn एवं अन्य श्रेणी के Cd, Hg मे स्थायी विन्यास d^5 एवं d^{10} पाये जाने के कारण इनके इले॰ धात्विक बन्ध मे हिस्सा नही ले पाते। जिससे इनके गलनांक व क्वथनांक के मान d-ब्लॉक तत्वो मे अत्यन्त कम पाये जाते हैं।

Ques — विभिन्न प्रकार के उत्प्रेरक गुणो का वर्णन कीजिए!

प्रथम श्रेणी के संक्रमण धातुओ के तीन प्रमुख आभि॰ दीजिए?

संक्रमण तत्व एवं उनके यौगिक अच्छे उत्प्रेरक होते हैं क्यो?

Ans — सामान्यत: संक्रमण धातुये एवं उनके यौगिक उत्प्रेरणीय गुण रखते हैं। क्योंकि ये इनमे परिवर्तन आक्सी अवस्था पायी जाती हैं एवं इनके पास रिक्त d कक्षक उपलब्ध रहते हैं इन्ही दोनो कारणो की वजह से ये क्रियाकारक अणुओ के साथ रिक्त d-कक्षक उपयोग मे लेकर आसानी से मध्यवर्ती अस्थाई यौगिक बना लेते हैं जो उत्पाद से टूट जाता है ये मुक्त होकर अपनी पूर्व अवस्था मे आ जाते हैं।

प्रथम श्रेणी के संक्रमण धातुओ की आभि॰ निम्न हैं।

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{Fe/Mo} 2NH_3$$

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$$

$$R-CH_2OH \xrightarrow{FeSO_4} R-CHO$$

Ques Fe, Co, Ni लौह चुम्बकीय होते है क्यो ?

Ans इनकी ऊर्जा पट्टिया संकरी होनी चाहिए। और परमाणु परस्पर इतने दूर होने चाहिए कि उनके परमाण्विय कक्षक परस्पर अतिव्यापन करके आंशिक रूप से संहसयोजक बन्ध बना सके। अन्यथा e^- को युग्मन हो जायेगा।

एवं दो इलै॰ के अन्तर परिवर्तन से सम्बन्ध ऊर्जा को exchange इंट्रीगल कहते है। इनका मान लौह चुम्बकीय मे न ज्यादा न कम होता है था।

Fe, Co, Ni सामान्यतः लौह चुम्बकीय पदार्थ होते हैं क्योकि इनमे अपर्याप्त संख्या मे अयुग्मित e^-, उच्च परमाणु संख्या एवं उपर्युक्त परमाणु आकार होता है। जिनसे इनके मध्य आदर्श दूरी रहती है। न बहुत ज्यादा न बहुत कम। एवं exchange इन्ट्रीगल के उपयुक्त मान होते हैं।

Ques विभिन्न ऑक्सीकरण अवस्था मे धातु अलग-2 रंग देते है। क्यो ?

S एवं P ब्लॉक तत्वो के यौगीक सामान्यतः रंगहीन होते हैं जबकि d-ब्लॉक के तत्व अधिकांश रंगीन होते हैं क्यो ?

संक्रमण तत्वो के अधिकतर यौगीक रंगीन होते हैं क्यो ?

Ans प्रायः संक्रमण तत्वो मे अयुग्मित इलै॰ पाये जाते है। इन्ही अयुग्मित e^- की वजह से संक्रमण तत्व रंगीन प्रकृति के होते हैं।

संक्रमण धातुओ के यौगिका मे रंगीन होने के निम्न दो कारण है।

d-d संक्रमण

आवेश स्थानान्तरण स्पेक्ट्रा

d-d संक्रमण :- यदि कोई e^- निम्न ऊर्जा वाले t_{2g} कक्षक से उच्च ऊर्जावाले e_g कक्षक मे जायेगा तो वह कम ऊर्जा वाले दृश्य क्षेत्र से विकरणो का अवशोषण करता है। इस कारण संकुल रंगीन दिखाई देता है।

आवेश स्थानान्तरण स्पेक्ट्रा :-

इलै॰ का एक आण्विक कक्षक से दूसरे

आण्विक कक्षक मे स्थानान्तरण , आवेश स्थानान्तरण स्पेक्ट्रा कहलाता है
धातु आयन एवं लिगेण्ड अणुओ एव आयनो के मध्य e- का
संक्रमण हो सकता है। इस संक्रमण मे भी e- प्रकाश के दृश्य क्षेत्र
से ऊर्जा का अवशोषण करते है। अत: यौगिक रंगीन दिखाई देते है।

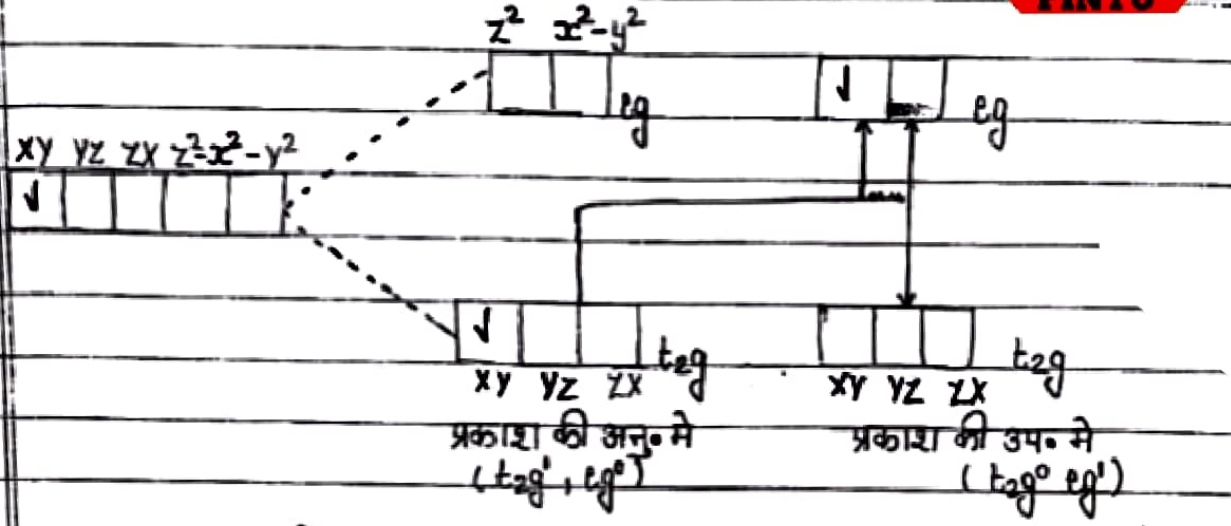
संक्रमण धातु आयन पर धनावेश की जितना ज्यादा
मात्रा अधिक होगी। उसका रंग उतना ही गहरा होगा। क्योंकि लिगेण्ड
के धातु आयन पर आवेश स्थानान्तरण की सम्भावना अधिक होगी।

Ques d^0 एव d^{10} विन्यास वाले आयन सामान्यत रंगहीन होते हैं क्यो ?
इन दोनो स्थितियो मे d-d संक्रमण की सम्भावना नही होती क्योकि
d^0 विन्यास मे d e- ही नही है। एवं d^{10} विन्यास मे सभी कक्षक पूर्णरूप
से भरे हुये हैं।

Ques समझाइए कि $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$ संकुल सामान्यत: गहरे बैंगनी रंग का
होता है। क्यो ?

Ans यहा Ti +3 आक्सीकरण अवस्था मे है। अत: d^1 विन्यास रखता है। यहा
H_2O के 6 अणु उपसहसंयोजक बन्ध के द्वारा टाइटेनियम से जुडकर
अष्टफलकीय ज्यामिति का निर्माण करते हैं तथा इन लिगेण्डो के द्वारा
समान ऊर्जा के पॉच d-कक्षको का विपाटन दो ऊर्जा स्तर मे कर दिया
जाता है एक t_{2g} व दूसरा e_g स्तर कहलाता है। d का एक इलै निम्न
ऊर्जा स्तर मे उप० है। एवं इन दोनो ऊर्जा स्तरो के मध्य का अन्तर
4×10^{-12} अर्ग के बराबर होता है। जो 500 nm के तरंग दैर्ध्य के (हरे
प्रकाश की ऊर्जा) है। अर्थात यदि इस पदार्थ को श्वेत प्रकाश मे रखा
जाये तो यह हरे भाग का अवशोषण करके t_{2g} से e_g कक्षक मे चला
जाता है एवं इससे परावर्तित हुये प्रकाश मे यह इलै हमे बैंगनी रंग का
दिखाई देता है एवं e- के इस प्रकार के संक्रमण को d-d संक्रमण कहते हैं।

PINTU



Ques संक्रमण तत्व क्यों अनेक संकुल यौगिक बनाते है ?
संक्रमण तत्वो के आयनो मे संकुल बनाने की प्रवृति होती है। क्यो ?

Ans संक्रमण तत्व के आयनो मे निम्न कारणो की वजह से संकुल बनाने की प्रवृति रखते है।

(i) इनके धनायनो का आकार छोटा होता है।
(ii) इन पर धनावेश आयनो का मान अत्यधिक होता है।
(iii) ये परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते है।
(iv) इनमे $(n-1)d$ और ns एवं np कक्षक होते है। जिनकी ऊर्जाये लगभग समान होने के कारण इनके मध्य संक्रमण हो जाता है।

इन्ही सभी कारणो की वजह से ये लिगैण्ड से आसानी से इलै॰ युग्म आकर्षित करके रिक्त कक्षको से उपसहसंयोजक बन्ध से जुड़कर यौगिक बना लेते है।

Note :→ प्रथम संक्रमण श्रेणी के प्रारम्भिक तत्व Sc, V, Mn, Ti, Cr को श्रेणी a के प्राप्तकर्ता कहते है।

ये प्रथम श्रेणी के कठोर अम्लो के साथ सर्वाधिक स्थायी संकुल यौगिक बनाते है। प्रथम श्रेणी के Fe, Co, Ni, Cu को श्रेणी a/b के प्राप्तकर्ता कहते है क्योंकि ये धातुए दोनो वर्गो के लिगैंडो के साथ स्थाई संकुल यौगिक का निर्माण करती है।

Ques संक्रमण तत्व सामान्यतः द्विअंगी यौगिक (Binary Compound) बनाते हैं। क्यों ?

Ans प्रथम श्रेणी के तत्व ऑक्सीजन और हैलोजन के साथ मिलकर द्विअंगी यौगिक ऑक्साइड एवं हैलाइड बनाते हैं। जो निम्न कारणो की वजह से स्थाई हैं।

कारण :→

→ वायु द्वारा उनका ऑक्सीकरण नही होता हैं। जल
→ जलवाष्प द्वारा उनका जल अपघटन सम्भव नहीं हैं।
→ कमरे के ताप पर ये सामान्य अवस्था मे रह सकते हैं।
→ सामान्य ताप पर उनका न तो असमानुपातन होता हैं। और ना ही उनका विघटन होता हैं।

Ques आवेश स्थानान्तरण स्पैक्ट्रा पर टिप्पणी लिखिए ?

Ans इलै० का एक आण्विक कक्षक से दूसरे आण्विक कक्षक मे स्थानान्तरण होता हैं तथा धातु ion एवं लिगैण्ड अणुओ या आयनो के आण्विक कक्षको के मध्य भी इलै० का संक्रमण हो सकता हैं। इस संक्रमण मे इलै० प्रकाश के दृश्य क्षेत्र से ऊर्जा का अवशोषण करते हैं। अतः यौगिक रंगीन दिखते हैं।

संक्रमण धातु आयन पर धनावेश की जितनी अधिक मात्रा होगी। उसका रंग उतना ही गहरा होगा। क्योंकि लिगैण्ड के धातु आयन पर आवेश स्थानान्तरण की सम्भावना भी उतनी अधिक होगी।

Ques V^{+5}, Cr^{+6}, Mn^{+6} धनायन के संकुल सामान्यतः d-उपकोश मे अयुग्मित इलै० की संख्या अनुपस्थित होते हुये भी रंगीन या इनके संकुल रंगीन प्रकृति प्रदर्शित करते हैं। क्यों ?

Ans V^{+5} से Mn^{+7} तक धनायनो पर आवेश की मात्रा बढ़ती जाती हैं। जिससे इनमें लिगैण्ड के इलै० को ग्रहण करने की प्रवृत्ति भी बढ़ती जाती हैं। अर्थात आवेश स्थानान्तरण की सम्भावना बढती जाती हैं। अतः उनका रंग गहरा हो जाता हैं।

Date: / /
Page No.

Ques 4d- श्रेणी का सामान्य इलैक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ?

Ans $4d^{1-10} 5s^2$

Ques निम्न तत्वो के इलै॰ विन्यास लिखिए ?

42, 46, 47, 74, 78, 79, 57, 89

Ans Mo_{42} = $[Kr] 4d^5 5s^1$

Pd_{46} = $[Kr] 4d^{10} 5s^0$

Ag_{47} = $[Kr] 4d^{10} 5s^1$

W_{74} = $[Xe] 5d^5 6s^1$

Pt_{78} = $[Xe] 5d^9 6s^1$

Au_{79} = $[Xe] 5d^{10} 6s^1$

La_{57} = $[Xe] 6s^2 4f^0 5d^1$

Ac_{89} = $[Rn] 7s^2 5f^0 6d^1$

Ques लैन्थेनाइड संकुचन क्या है ?

Ans लैन्थेनाइड संकुचन त्रिज्या को प्रभावित करता है। जो निम्न दो कारको पर निर्भर करता है।

(i) प्रभावी नाभिकीय आवेश।

(ii) परीरक्षण प्रभाव

प्रभावी नाभिकीय आवेश :-

परमाणु क्रमांक बढने से e^- पर नाभिकीय आवेश बढता जाता है। जिससे इलै॰ अन्दर की ओर खींचते है। इसके फलस्वरूप आकार मे कमी आती है। इस घटना को प्रभावी नाभिकीय आवेश कहते है।

परीरक्षण प्रभाव :-

सामान्यत: संक्रमण तत्वो मे इलै॰ बाह्यतम कोश (n) मे प्रवेश न कर उपान्त्य कोश के अर्थात (n-1)d मे प्रवेश करते है। जिसे (n-1)d के

इलै॰ नाभिक के बाह्यतम कोश के इलै॰ को प्रतिकर्षित करते है। जिससे बाह्यतम कोश के इलै॰ व नाभिक के मध्य का आकर्षण बल कम हो जाता है। जिससे बाह्यतम कोश के इलै॰ की दूरी नाभिक से बढती जाती है। इस प्रकार भीतर के या (n-1)d के e⁻ द्वारा बाह्यतम कोशो के e⁻ का प्रतिकर्षण ही परीरक्षण प्रभाव कहलाता है।

→ d-ब्लॉक के तत्वो मे ये दोनो विपरीत प्रभाव काफी हद तक एक-दूसरे को सन्तुलित कर देते है। जिसके फलस्वरूप d-ब्लॉक तत्व की त्रिज्या के मान करीब-2 स्थिर रहते है। f-ब्लॉक तत्वो मे ऐसा नहीं होता। इनमे अतिरिक्त इलै॰ और भीतर के कक्षको मे रहते है। जिससे वे परीधि के इलै॰ पर अपना वैसा प्रभाव नही दे पाते। जैसे d-ब्लॉक तत्वो मे होता है।

f- कक्षको का आकार भी परिधि के इलै॰ को परिरक्षित करने के अनुकूल नही होता। अर्थात परमाणु क्रमांक बढने के साथ नाभिकीय आकर्षण तो बढता जाता। लेकिन उसको सन्तुलित करने वाला परीरक्षण प्रभाव उतना नही बढता। जिसके फलस्वरूप लैन्थेनाइड के आकार मे एक क्रमिक कमी आती रहती है। एवं लैन्थेनाइड के आकार मे इस प्रकार हुई कमी को लैन्थेनाइड संकुचन कहते है।

Note :→ सामान्यतः लैन्थेनाइड संकुचन f-ब्लॉक तत्वो मे अधिक पाये जाते है।

Ques द्वितीय या तृतीय संक्रमण धातुओ के आयनिक त्रिज्याओ के मान आवर्त सारणी मे किस प्रकार परिवर्तित होते है ?

या

4d एवं 5d श्रेणी या d-ब्लॉक के पाँचवे एवं छठे आवर्त के आकार मे कोई खास कमी न होना या d-ब्लॉक मे एक वर्ग मे ऊपर से नीचे आने पर कोश बढने पर उनके आकार मे कोई मापनीय परिवर्तन नही होता है क्यो ?

Ans लैन्थेनाइड संकुचन के कारण।

Ques तृतीय संक्रमण श्रेणी तत्वो की परमाण्विक तथा आयनिक त्रिज्याओ के मान लगभग प्रथम श्रेणी के समान होते है। क्यो ?

Ans लैन्थेनाइड संकुचन के कारण।

Ques द्वितीय संक्रमण श्रेणी का कौनसा तत्व पृथ्वी पर नहीं पाया जाता?

Ans Tc

Ques भार के अनुसार पृथ्वी पर पाये जाने वाले तत्व चौथे, नौवे, एवं बारहवें स्थान पर कौनसे तत्व है?

Ans चौथा - Fe, नौवा - Ti,

Ques हॉर्किन नियम क्या है।

Ans समसंख्या मे परमाणुक्रमांक वाले तत्वो का बाहुल्य अधिक होता है। जबकि विषम संख्या के परमाणुक्रमांक वाले उनके पडोसी तत्व पृथ्वी पर कम बाहुल्यता मे पाये जाते है। अपवाद - Mn

इस नियम का पालन सामान्यतः प्रथम श्रेणी के संक्रमण तत्व करते है।

Ques ऐसे कौनसे तत्व है। जो संकुल यौगिक मे समन्वय संख्या 7 व 8 दर्शाते है?

Ans Zr

जैसे:- $Na_3[ZrF_7]$ या $[ZrF_7]^{-3}$ ⇒ पंचमुजीय द्विपिरामिड

$K_4[Cu_2ZrF_8]$ या $[ZrF_8]^{-4}$ ⇒ वर्गाकार द्विमरीत प्रिज्म

Ques सामान्यतः समन्वय संख्या 7 एवं 8 किस श्रेणी के तत्व प्रदर्शित करते है। एवं एक उदाहरण दीजिए?

Ans 4d या द्वितीय संक्रमण श्रेणी एवं 5d श्रेणी या तृतीय संक्रमण।

Ex:- Zr

Note :→ द्वितीय एवं तृतीय संक्रमण के संकुलो पर लिगेण्ड के क्षेत्र अर्थात दुर्बल या प्रबल का कोई प्रभाव नही पडता। यह अधिकांशतः निम्न चक्रण संकुल बनाते है।

Date
Page No. :

Ques द्वितीय एवं तृतीय संक्रमण श्रेणी के यौगिक के अनुचुम्बकीय गुण ताप पर बहुत निर्भर करते हैं क्यो ?

Ans निम्न ऊर्जा स्तर से चक्रण कक्षक युग्मन के कारण कक्षको की अपभ्रष्टता या सामानता या (degeneracy) समाप्त हो जाती है।

Ques Cr^{+2} अपचायक है जबकि Mn^{+3} ऑक्सीकारक है। जबकि दोनो का d^4-विन्यास है ?

Ans $Cr_{24} = [Ar]\, 4s^1 3d^5$

$Cr^{+2} = [Ar]\, 4s^0 3d^4$

↓ - ऑक्सीकरण

$Cr^{+3} = [Ar]\, 4s^0 3d^3$

C.F.T. — $t_{2g}^3\, e_g^0$

Cr^{+3} CFT सिद्धान्त के अनुसार अधिक स्थायी है। क्योंकि t_{2g} कक्षक मे अर्द्धभरे e- पाये जाते हैं।

$Mn = [Ar]\, 4s^2 3d^5$

$Mn^{+3} = [Ar]\, 4s^0 3d^4$

↓

$Mn^{+4} = [Ar]\, 4s^0 3d^5$

Mn^{+2} के 3d मे पाँच इले॰ पाये जाते है। अर्थात अर्द्धभरा d-कक्षक है अतः Mn^{+3} आसानी से एक e- लेकर स्थायी विन्यास धारण करते हैं। इसलिये Mn^{+3} **एक अच्छा ऑक्सीकारक** रखता है।

Ques **Cr^{+2} व Fe^{+2} मे कौनसा प्रबल अपचायक है क्यों ?**

Ans Fe^{+2} एक प्रबल अपचायक है। क्योकि Fe^{+2} से Fe^{+3} मे परिवर्तन के कारण d^5 अधिक स्थायी विन्यास प्राप्त होता है।

Ques Mn^{+3}/Mn^{+2} युग्म के लिये E° का मान Cr^{+3}/Cr^{+2} अथवा Fe^{+3}/Fe^{+2} के मानो से **बहुत अधिक धनात्मक होता है। क्यों ?**

Ans इसके लिये Mn की तृतीय आयनन ऊर्जा का बहुत अधिक मान (d^5-d^4 मे परिवर्तन के लिये आवश्यक) उत्तरदायी है। इसे यह भी स्पष्ट होता है कि Mn^{+3} अवस्था ज्यादा महत्व नही रखती।

Date :
Page No. :

Ques संक्रमण धातुओ के प्रथम संक्रमण श्रेणी $E^{\ominus}$ के मान है।

$E^{\ominus}$	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
M^{+2}/M	−1.18	−.91	−1.18	−0.44	−0.28	−0.25	+0.34

के इन मानो मे अनियमिताओ के कारण समझाइये ?

Ans $E^{\ominus}(M^{+2}/M)$ के मान नियमित नही है। इसे हम आयनन एन्थैल्पी मे अनियमित परिवर्तन (I.P I + I.P II) तथा ऊर्ध्वपातन एन्थैल्पी द्वारा समझ सकते है। जो कि Mn से V के लिये अपेक्षाकृत बहुत कमी होती है।

Ques स्पष्ट कीजिए कि $Cu^{+}_{(जलीय)}$ आयन जलीय विलयन स्थायी नहीं है। क्यों समझाइये ?

Ans जलीय विलयन मे $Cu^{+}_{(जलीय)}$ असमानुपातन द्वारा $Cu^{+2}_{(जलीय)}$ मे परिवर्तित हो जाता है।

$$2Cu^{+}_{(जलीय)} \longrightarrow Cu^{+2}_{(जलीय)} + Cu_{(ठोस)}$$

Ques अन्तराकाशी यौगिक क्या है। समझाइए ?

Ans जब संक्रमण धातुओ के क्रिस्टल जालक के भीतर छोटे आकार वाले परमाणु जैसे H, N, C उपस्थित हो जाते है। तो इस प्रकार अन्तराकाशी यौगिक का निर्माण होता है।

इन यौगिको के भौतिक व रासायनिक गुण निम्न है

(i) अन्तराकाशी यौगिको के गलनांक उच्च होते है जो शुद्ध धातुओ से भी अधिक है

(ii) ये अति कठोर होते है। यहां तक कुछ बोराइडो की कठोरता लगभग हीरे की कठोरता के समान होती है।

(iii) रासायनिक रूप से अन्तराकाशी यौगिक निष्क्रिय होते है।

Ques मिश (Misch) धातु क्या है ?

Ans एक लैन्थेनाइड धातु (लगभग 95%), Fe (लगभग 5%) तथा कुछ मात्रा मे S, C, Ca, Al से बनी होती है।

मिशधातु की अत्यधिक मात्रा Mg आधारित मिश्र धातु मे प्रयुक्त होती है। जो बन्दूक की गोली, कवच या खोल उत्पादन के उपयोग मे लायी जाती है।

Ques f- ब्लॉक या आन्तर संक्रमण तत्व का सामान्य इलैक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ?

Ans $(n-2)f^{1-14}\ (n-1)d^{0\text{ or }1}\ ns^2$

Ques लैन्थेनाइड तत्वो का सामान्य इलैक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ?

Ans $4f^{1-14}\ 5d^{0\text{ or }1}\ 6s^2$

Ques लेन्थेनम (57) मे एक e⁻ 5d कक्षक मे होता है। लेकिन इसके बाद के तत्व मे इलै॰ d उपकोश मे प्रवेश न कर f- उपकोश मे प्रवेश करता है क्यों ?

Ans परमाणु क्रमाक 58 के बाद 4f-कक्षको की ऊर्जा 5d से कम हो जाती है।

	परमाणुक्रमाक	प्रतीक	नाम	इलैक्ट्रॉनिक विन्यास
	57	La	लैन्थेनम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^0\ 5d^1$
✡	58	Ce	सीरियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^1\ 5d^1$
	59	Pr	प्रेसीऑडाइमियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^3\ 5d^0$
	60	Nd	नीऑडाइमियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^4\ 5d^0$
	61	Pm	प्रोमीथियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^5\ 5d^0$
	62	Sm	सेमेरियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^6\ 5d^0$
	63	Eu	यूरोपियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^7\ 5d^0$
✡	64	Gd	गैडोलिनियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^7\ 5d^1$
	65	Tb	टर्बियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^9\ 5d^0$
	66	Dy	डाइस्प्रोसियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^{10}\ 5d^0$
	67	Ho	होल्मियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^{11}\ 5d^0$
	68	Er	इर्बियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^{12}\ 5d^0$
	69	Tm	थूलियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^{13}\ 5d^0$
✡	70	Yb	इटर्बियम	$[Xe]\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^0$
✡	71			$[Xe]\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^1$

Note :- लैन्थेनाइडो तत्वो को सामान्यतः दुर्लभ मृदा धातु भी कहते है।

Ques लैन्थेनाइड तत्वो को दुर्लभ मृदा तत्व क्यों कहते है।

Ans ये सामान्यत ऑक्साइड के रूप मे पाये जाते है। लेकिन इनकी प्राप्ति बहुत कम थी। प्राचीन समय मे मृदा को ऑक्साइड कहते है। अतः वे ऑक्साइड जो प्रकृति मे दुर्लभ है। बहुत कम पाये जाते है। दुर्लभ मृदा कहलाते है।

Ques f- ब्लॉक तत्वो की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था क्या है?

Ans +3

Ques लैन्थेनाइड तत्वो मे +3 ऑक्सीकरण अवस्था सबसे अधिक स्थायी मानी गयी है क्यों?

Ans क्योकि इन तीन प्रथम आयनन ऊर्जाओ के मान का योग बहुत कम होता है।

Ques लैन्थेनाइड का सामान्य प्रतीक क्या है तथा उसे सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था मे लिखिए?

Ans Ln तथा Ln^{+3}

Ques कुछ लैन्थेनाइड अपनी सामान्य +3 ऑक्सीकरण अवस्था के अतिरिक्त +2 व +4 ऑक्सीकरण अवस्थाऐ प्रदर्शित करते है। क्यों?
अथवा
लैन्थेनाइड की +3 के अलावा अन्य ऑक्सीकरण अवस्थाओ को समझाइए?
या
Ce^{+4}, Eu^{+2}, Tb^{+4} एवं Yb^{+2} कौनसी स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाते है क्यो?

Ans ये लेन्थेनाइड सामान्यतः 2 या 4 e- निकालने पर स्थायी विन्यास अर्थात रिक्त f- कक्षक, अर्द्धपूरित-f-कक्षक, पूर्णपूरित-f-कक्षक का विन्यास धारण कर लेते है। इन्ही स्थायी विन्यास की वजह से

ये तत्व +2 व +4 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाते है।

Ques सामान्यतः Ce के अलावा सभी द्विधनात्मक एवं चर्तुधनात्मक आयन विलयनो मे अस्थायी होते हैं। क्यों ?

Ans इनकी आयनन ऊर्जा, जब परमाणु से आयन बना रहा हो एवं जलयोजन ऊर्जा अर्थात जब बना हुआ आयन जलयोजित हो का मान इस प्रकार होता है। कि द्विधनात्मक एवं चर्तुधनात्मक दोनो प्रकार के आयन त्रिधनात्मक आयनो मे परिवर्तित हो जाते हैं।

Ques Ce^{+4} के यौगिक स्थायी होते हैं। क्यों ?

Ans क्योकि रिक्त-f-कक्षक पाये जाते हैं। एवं इसके आयन सीरिक सल्फेट के रूप मे अधिक स्थायी होते हैं।

Ques ☆ लैन्थेनाइड तत्व सामान्यतः +3 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाते हैं क्यों ?

Ans सामान्यतः ये जल के साथ क्रिया करके ये तत्व हाइड्रोक्साइड बनाते है। जो NH_4OH के साथ जिलेटिन अवक्षेप देते हैं। एवं इनके हाइड्रोक्साइडो की क्षारीय प्रकृति एक आवर्त मे बाये से दाये जाने पर घटती जाती है। अतः $Ce(OH)_3$ सबसे अधिक क्षारीय एवं $Lu(OH)_3$ सबसे कम क्षारीय होता है।

ये सामान्यतः वायुमण्डलीय ऑक्सीजन से क्रिया

Ques कर उनके ट्राई ऑक्साइड Ln_2O_3 बनाता है। इसी कारण इनकी धात्विक चमक कम होती है।

ये ट्राई ऑक्साइड अमोनियम हैलाइड से अभि॰ कर लैन्थेनाइड के ट्राई हैलाइड बनाते हैं।

Ques लैन्थेनाइड श्रेणी के एक सदस्य का नाम बताइये जो +4 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है।

Ans Ce , Tb

Ques Ce^{+4} एक अच्छा ऑक्सीकारक आयन है क्यो ?

Ans सामान्यतः लैन्थेनाइड तत्व +3 ऑक्सीकरण अवस्था रखते है। जबकि Ce . +4 ऑक्सीकरण अवस्था । अतः इसे लैन्थेनाइड तत्वो की

अतः सीरियम (Ce) का अपचयन होने पर +4 ऑक्सीकरण अवस्था +3 ऑक्सी॰ अवस्था प्राप्त होती है। अब Ce एक अच्छा ऑक्सीकारक आयन कहलाता है।

Ques 5d श्रेणी या तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वो का आकार अपने वर्ग मे पूर्व-श्रेणी के लगभग समान होता है। क्यों ?

Ans लैन्थेनाइड संकुचन के कारण।

Ques Cu^{+2} (जलीय) का स्थायित्व Cu^{+} (जलीय) से अधिक होने का कारण लिखिए ?

Ans इसकी जलयोजन एन्थेल्पी ($\Delta_{Hyd} \cdot H^{\ominus}$) का Cu^{+2} की तुलना मे बहुत अधिक ऋणात्मक मान होता है। जो Cu^{+} की द्वितीय आयनन एन्थेल्पी की क्षतिपूर्ति से अधिक है।

Ques लैन्थेनाइड तत्वो की परमाणविय त्रिज्या मे कुछ विसंगतिया पायी जाती है क्यों ?

Ans क्योकि इनकी धात्विक बन्ध बनाने की प्रकृति मे अन्तर पाया जाता है। जैसे Eu व Yb सामान्यतः धात्विक बन्ध बनाने के लिये केवल 2e- का योगदान देते है। जबकि शेष सभी लैन्थेनाइड परमाणु धात्विक बन्ध बनाने मे तीन-तीन इलै॰ का योगदान देते है। इसी वजह से इनकी परमाणविक त्रिज्याओ मे असमानता पायी जाती है।

Note :- Ce सामान्यतः 4e- देने की प्रवृत्ति रखता है। अतः इसकी त्रिज्या समीपवर्ती लैन्थेनाइड से कम होती है।

Ques सामान्यतः Zr की त्रिज्या का मान Ti से अधिक है। लेकिन Hf की त्रिज्या का मान Zr से कम है। क्यों ?

या

Nb की त्रिज्या का मान V से अधिक है। लेकिन Ta की त्रिज्या का मान Nb के बिल्कुल बराबर है क्यो ?

Ans लैन्थेनाइड संकुचन के कारण।

Ques सामान्यतः द्वितीय एवं तृतीय श्रेणी के तत्वो के गुणो मे समानता पायी जाती है क्यों ?

Ans लैन्थेनाइड संकुचन के कारण।

Ques तृतीय संक्रमण के सदस्यो के घनत्व द्वितीय संक्रमण श्रेणी की तुलना मे बहुत अधिक अर्थात् लगभग दुगने हो जाते हैं क्यों ?

Ans लैन्थेनाइड संकुचन के कारण।

Ques प्रथम व द्वितीय श्रेणी के तत्वो के आयनन विभव मे तो अधिक अन्तर नहीं। लेकिन तृतीय श्रेणी के तत्वो के आयनन विभव के मान मे बहुत अधिक है। क्यो?

Ans लैन्थेनाइड संकुचन के कारण।

Ques प्रकृति मे इट्रियम भारी लेन्थेनाइडो के साथ पाया जाता है क्यों ?

Ans आयनिक आकार, आवेश आदि की समानता के कारण ये भारी लैन्थेनाइडो के साथ पाये जाते है। साथ ही इट्रियम के यौगिक भारी लैन्थेनाइडो के समान क्रिस्टल संरचना, रासायनिक गुण एवं विलेयता दर्शाते है।

Ques **लैन्थेनाइड के क्षारीय गुणो को समझाइए ?**

Ans लुईस के अनुसार वे स्पीशीज जो इलै० दे सकती है। क्षार कहलाता है। कोई परमाणु या आयन आकार मे जितना बड़ा होगा। वह उतना ही आसानी से इलै० को त्याग सकता है। अतः वे उतने ही प्रबल क्षारीय कहलायेगे।

लैन्थेनाइड संकुचन के कारण लैन्थेनाइड आयनो का आकार क्रमशः घटता जाता है। जिसके फलस्वरूप इनकी इलै० त्यागने की प्रवृत्ति घटती जाती है। साथ ही क्षारीय गुण भी घटते जाते है।

Ques लैन्थेनाइडो की संकुल बनाने की प्रवृत्ति संक्रमण तत्वो से कम पायी जाती है क्यो ? तथा **किस प्रकार के परमाणु या अणु के साथ संकुल यौगिक बनाते है।**

Ans लैन्थेनाइड तत्वो पर कम आवेश अर्थात् बड़ा आकार पाये जाने की वजह से लैन्थेनाइडो मे संकुल बनाने की प्रवृत्ति संक्रमण तत्वो की तुलना मे

कम पायी जाती है।

लैन्थेनाइड तत्व सामान्यतः संकुल यौगिक कठोर क्षार या प्रबल लिगैण्ड के साथ बनाते हैं।

कठोर क्षार या प्रबल लिगैण्ड वे अणु या परमाणु हैं। जिनमे इलै० दाता परमाणु है। जिनमे इलै० दाता परमाणु अधिक ऋणविद्युती (O,F,N) एवं कम ध्रुवित होने वाले हो।

Summary :→

संक्रमण तत्व ↑ ∝ अयुग्मित e⁻ ↑ ∝ अनुचुम्बकीय ↑ ∝ चुम्बकीय आघूर्ण ↑ ∝ रंग ↑ ∝ कणन एन्थैल्पी ↑ ∝ धात्विक बन्ध ↑ ∝ B.P & M.P ↑

घनावेश की मात्रा ↑ ∝ आकार ↓ ∝ संहसयोजक गुण ↑ ∝ अम्लीय गुण ↑ ∝ ऑक्सीकारक

घनावेश की मात्रा ↓ ∝ आकार ↑ ∝ e⁻ त्यागने की प्रवृत्ति ↑ ∝ क्षारीय गुण ↑ ∝ अपचायक ∝ आयनिक बन्ध ↑

Repeat Ques

लैन्थेनाइडो की संकुल बनाने की प्रवृत्ति संक्रमण तत्वो से कम पायी जाती है क्यों ? तथा किस प्रकार के परमाणु या अणु के साथ संकुल बनाते हैं?

Ans

लैन्थेनाइडो तत्वो पर कम आवेश अर्थात बड़ा आकार पाये जाने की वजह से लैन्थेनाइडो मे संकुल बनाने की प्रवृत्ति संक्रमण तत्वो की तुलना मे कम पायी जाती है।

लैन्थेनाइड तत्व सामान्यतः संकुल यौगिक कठोर क्षार या प्रबल लिगैण्ड के साथ बनाते हैं।

कठोर क्षार या प्रबल लिगैण्ड क वे अणु या परमाणु हैं। जिनमे इलै० दाता अधिक ऋणविद्युत (O,F,N) एव कम ध्रुवित होने वाले हो।

Ques लैन्थेनाइड π- लिगेण्डो के साथ कोई संकुल नहीं बनाते। क्यों ?

Ans लैन्थेनाइड के पास π-बन्ध के लिये f- कक्षको का उपलब्ध नहीं होना।

Ques ऐसा कौनसा लैन्थेनाइड है जो प्रकृति मे सामान्यतः नहीं पाया जाता ?

Ans Pm (प्रोमीथियम)

Ques सामान्यतः लैन्थेनाइड मे कौनसे अयस्क है बताइये ?

Ans मोनेजाइट, जीनोटाइम, बैस्नेसाइट

मोनेजाइट :→ थोरियम, लैन्थेनम, इट्रियम तथा लैन्थेनाइडो का मिश्रित फास्फेट

जीनोटाइम :→ लैन्थेनाइड तथा थोरियम ऑर्थोफास्फेट के रूप मे

बैस्नेसाइट :→ दुर्लभ मृदा फ्लोराइड कार्बोनेट

Ques मोनेजाइट खनिज से भिन्न- भिन्न लैन्थेनाइडो को प्राप्त करने की विधियो को चरणो मे बताइए !

Ans लैन्थेनाइड को प्राप्त करने की विधि के निम्न चरण है।

(1) खनिज का सान्द्रण :→

मोनेजाइट रेत काफी भारी होती है। अतः गोल्ड के लिए प्रयुक्त की जाने वाली गुरुत्वीय विधि द्वारा पहले इसे हल्की अशुद्धियो से मुक्त कर दिया जाता है। फिर इनके कम चुम्बकीय गुणो के आधार पर चुम्बकीय सान्द्रण विधि द्वारा अन्य चुम्बकीय अशुद्धियो से भी दूर कर दिया जाता है। इस प्रकार से सान्द्रित खनिज मे 7.5% ThO_2, 30% Ce_2O_3, 30% अन्य दुर्लभ मृदा, 29% P_2O_5 तथा 1.5% SiO_2 होता है।

(2) खनिज का भंजन :→

सान्द्रित खनिज की रासायनिक अभिक्रिया करायी जाती है। जिसे खनिज का भंजन कहते है।

(3) लैन्थेनाइड लवणो का पृथक्करण :→

लैन्थेनाइडो को पृथक करने की विधियो को प्रमुख रूप से दो भागो मे बांटा है।

(i) पुरानी रूढ़ विधियां
(ii) आधुनिक विधियां

पुरानी रूढ़ विधियां	आधुनिक विधियां
(a) प्रभाजी क्रिस्टलन	(a) आयन-विनिमय विधि
(b) प्रभाजी अवक्षेपण	(b) विलायक निष्कर्षण विधि
(c) प्रभाजी ऊष्मीय विघटन	(c) पेपर क्रोमेटोग्राफी
(d) संयोजकता परिवर्तन	(d) गैस क्रोमेटोग्राफी
	(e) झिल्ली वर्णलेखी अथवा थिनलेयर क्रोमेटोग्राफी
	(f) संकुलो का बनना

प्रभाजी क्रिस्टलन :→

यदि कुछ लवणो की विलेयता मे थोड़ा-सा भी अन्तर है तो उनके मिश्रण मे से उनका क्रिस्टलन भिन्न-2 समय पर होगा। जिसकी विलेयता कम होती है। वह लवण पहले क्रिस्टलीकृत होता है।

Note :→

$Nd(NO_3)_3$ व $Pr(NO_3)_3$ को पृथक करने के लिये ईथर जैसे निर्जलीय विलायक का उपयोग किया जाता है।

प्रभाजी अवक्षेपण :→

यदि लैन्थेनाइड लवणो के विलयन मे किसी अवक्षेपक की सीमित मात्रा डालने पर वे लैन्थेनाइड अवक्षेपित हो जायेंगे। जिनके विलेयता गुणनफल के मान न्यूनतम होते है।

लैन्थेनाइडो मे एक आवर्त मे बाये से दाये जाने पर प्रभावी नाभिकीय आवेश मे वृद्धि होती है। जिससे आकार मे कमी होती है। एवं इलै० त्यागने की प्रवृत्ति घटती जाती है। एवं लुईस के अनुसार इलै० त्यागने की प्रवृत्ति को क्षारीय प्रकृति कहते है। अतः लैन्थेनाइडो मे क्षारकता का मान लैन्थेनम से न्यूटिसियम ($_{71}Lu$) तक घटता जाता है। लेकिन लेन्थेनम हाइड्रोक्साइड प्रबल क्षार की भांति एवं $Lu(OH)_3$ दुर्बल क्षार की भांति व्यवहार करते है।

दुर्बल क्षार मे अवक्षेयक पदार्थ डालने पर सबसे पहले अवक्षेपित होते है एवं प्रबल क्षार बाद मे अवक्षेपित होते है। अर्थात् La से Lu तक अवक्षेपण बढ़ता जाता है।

प्रभाजी ऊष्मीय विघटन :→

लैन्थेनाइडो के ऑक्सीलवण नाइट्रेट, सल्फेट आदि गर्म करने पर विघटन के द्वारा ऑक्साइड बना लेते है। लैन्थेनाइड के प्रत्येक ऑक्सीलवण अलग-2 ताप पर अपघटित होते है। यह ताप La से Lu तक घटता जाता है।

जो लैन्थेनाइड नाइट्रेटो के मिश्रण को गर्म करके गलित (fuse) किया जाता है। फिर उसे जल के साथ घुलाते है। तो इट्रियम (Y) समूह के लैन्थेनाइड कम क्षारीय होने के कारण सान्द्र हो जाते है। इस प्रकार उन्हे अधिक क्षारीय लैन्थेनाइड से पृथक किया जा सकता है।

आयन विनिमय विधि :–

लैन्थेनाइड के पृथक्करण एवं शुद्धीकरण की सबसे महत्वपूर्ण सबसे प्रभावी एवं तीव्र गति से सम्पन्न होने वाली विधि है।

सबसे पहले इस विधि मे एक स्तम्भ लिया जाता है इसमे आयन-विनिमय रेजिन भर दिया है। इसे रेजिन मे $COOH$ या SO_3H प्रकार का कोई अम्लीय समूह होता है। अब लैन्थेनाइड आयनो के विलयन को इस स्तम्भ मे से प्रवाहित किया जाता है। तो लैन्थेनाइड आयन अम्लीय समूह के H^+ आयन को विस्थापित कर रेजिन के साथ जुड़ जाता है।

अब स्तम्भ मे हाइड्रोजन आयन से धोकर पृथक कर लिया जाता है। अब इस स्तम्भ मे साइट्रिक अम्ल व अमोनियम साइट्रेट का बफर विलयन डालते है। जो कि लैन्थेनाइड आयन को रेजिन से मुक्त करके साइट्रेट लवण बना लेते है। इस प्रकार लैन्थेनाइडो को पृथक किया जा सकता है।

Ques एक्टिनाइड का सामान्य सूत्र लिखिए ?

Ans $7s^2\ 6d^{0-2}\ 5f^{1-14}$

Ques ऐक्टिनियम (AC) का इलैक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ?

Ac_{89} = $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6\ 7s^2\ 5f^0\ 6d^1$

Ac_{89} = $[Rn]\ 7s^2\ 5f^0\ 6d^1$

	परमाणु क्रमांक	प्रतीक	नाम	इलैक्ट्रॉनिक विन्यास
	90	Th	थोरियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^0\ 6d^2$
✱	91	Pa	प्रोटैक्टिनियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^1\ 6d^2$ या $[Rn]\ 7s^2\ 5f^2\ 6d^1$
	92	U	यूरेनियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^3\ 6d^1$
✱	93	Np	नेप्ट्यूनियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^4\ 6d^1$ या $[Rn]\ 7s^2\ 5f^5\ 6d^0$
	94	Pu	प्लूटोनियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^6\ 6d^0$
	95	Am	अमेरिशियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^7\ 6d^0$
✱	96	Cm	क्यूरियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^7\ 6d^1$
	97	Bk	बर्केलियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^8\ 6d^1$ या $[Rn]\ 7s^2\ 5f^9\ 6d^0$
	98	Cf	कैलीफोर्नियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^{10}\ 6d^0$
	99	Es	आइन्सटीनियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^{11}\ 6d^0$
	100	Fm	फर्मियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^{12}\ 6d^0$
	101	Md	मैण्डेलिबियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^{13}\ 6d^0$
	102	No	नोबीलियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^{14}\ 6d^0$
	103	Lr	लॉरेन्शियम	$[Rn]\ 7s^2\ 5f^{14}\ 6d^1$

Date : /
Page No. :

Ques सामान्यतः f-ब्लॉक के तत्वो का एकदम सही इलैक्ट्रॉनिक विन्यास ज्ञात करना काफी कठिन है क्यों ?

Ans 5f व 6d कक्षको की ऊर्जा मे बहुत कम अन्तर होता है। जिससे इलै॰ इन दोनो कक्षको मे आसानी से आ जा सकते है। एवं इनके इलै॰ नाभिक की ओर ज्यादा बसे रहते है।

☆ ⟹ यूरेनियम प्रकृति मे पाये जाने वाला एक्टिनाइड तत्व है।

Ques ट्रांस यूरेनिक तत्व किसे कहते है ?

Ans यूरेनियम के बाद आने वाले समस्त सश्लेषित तत्वो को ट्रांस यूरेनिक तत्व कहते है।

Ques लैन्थेनाइड की तुलना मे एक्टिनाइड तत्व अधिक ऑक्सीकरण अवस्थाये प्रदर्शित करते है क्यों ?

Ans (i) 5f कक्षको का नाभिक से विस्तार 4f-कक्षको की तुलना मे अधिक होता है। इस प्रकार वे स्वयं सहसंयोजक बन्ध मे भाग ले सकते है।
(ii) 5f, 6d, 7s तथा 7p कक्षको मे ऊर्जाओ का अन्तर से इतना कम होता है। कि इतनी ऊर्जा उन्हे रसायन बन्धन से मिल जाती है। और वे सहसयोजक बन्ध मे भाग ले लेते है।

⟹ रंग, अवशोषण स्पेक्ट्रा, चुम्बकीय आघूर्ण -- संक्रमण तत्वो के समान

Ques एक्टिनाइडो के चुम्बकीय गुण की अपेक्षा से कुछ कम होते है क्यों ?

Ans संकुलो के बनते समय लिगैण्डो के साथ बन्ध बनने मे 5f-कक्षको की तुलना मे 5d-कक्षको का योगदान होता है।

Ques f-ब्लॉक के तत्व संकुल यौगिक बनाते है क्यों ?

Ans 5f-कक्षको की अधिक भेदन शक्ति के कारण इनका विस्तार 6d, 7s, 7p कक्षको तक हो जाता है। अतः ये सहसयोजक बन्ध बनाने की क्षमता

Date: / /
Page No.:

रखते है। जबकि 4f-कक्षको मे ऐसा नही होता। अतः लैन्थेनाइड तो केवल ऋणायनो के साथ आयनिक संकुल बना सकते है। जबकि एक्टिनाइड ऋणायनो के अतिरिक्त π-युक्त कार्बोनिक लिगैण्डो के साथ भी संकुल बना सकते है।

Ques लैन्थेनाइड एवं एक्टिनाइड के गुणो मे कोई चार समानता बताइये ?

Ans क्योकि दोनो श्रेणियो मे अन्तिम इलै० (n-2)f उपकोश मे भरे जाते है। अतः इसलिये इनके गुणो मे समानता पायी जाती है।

(i) दोनो श्रेणीया सामान्यतः +3 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाते है।

(ii) दोनो श्रेणिया के वे धनायन जिनमे अयुग्मित इलै० पाये जाते है सामान्यतः अनुचुम्बकीय प्रकृति प्रदर्शित करते है।

(iii) अयुग्मित इलै० की उपस्थिति के कारण सामान्यतः ये तत्व एवं इनके धनायन रंगीन प्रवृति रखते है।

(iv) दोनो ही विद्युतधनी होने के कारण प्रबल अपचायक की भांति कार्य करते है।

Ques लैन्थेनाइड एवं एक्टिनाइड के गुणो मे अन्तर बताइए ?

Ans

	लैन्थेनाइड	एक्टिनाइड
(i)	+3 सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था के अलावा +4 ऑक्सीकरण अवस्था भी प्रदर्शित करते है।	+3 सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था के अलावा +4, +5, +6 ऑक्सीकरण अवस्था भी प्रदर्शित करते है।
(ii)	ये सामान्यतः रेडियोएक्टिव नही है। (अपवाद – Pm)	ये सभी रेडियोएक्टिव होते है।
(iii)	संकुल बनाने की प्रवृति कम पायी जाती है।	संकुल बनाने की प्रवृति अधिक पायी जाती है।
(iv)	चुम्बकीय गुणो को आसानी से समझा जा सकता है।	चुम्बकीय गुणो को आसानी से समझा नही जा सकता।
(v)	इनके हाइड्रोक्साइड कम क्षारीय होते है।	इनके हाइड्रोक्साइड अधिक क्षारीय होते है।