

अध्ययन नोट्स: संक्रमण तत्व

विषय सूची

1. संक्रमण तत्वों का परिचय
2. परमाणु और आयनिक त्रिज्या
3. परमाणुकरण एन्थैल्पी और आयनन एन्थैल्पी
4. सामान्य ऑक्सीकरण अवस्थाएँ
5. उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाओं की स्थिरता
6. चुंबकीय गुण
7. रंगीन आयन
8. मिश्र धातुओं का निर्माण
9. मुख्य प्रवृत्तियों का सारांश

1. संक्रमण तत्वों का परिचय

- **स्थान:** आवर्त सारणी के d-ब्लॉक में पाए जाते हैं, जो समूह 3 से 12 तक फैले हुए हैं।
- **मुख्य विशेषताएँ:**
- विभिन्न ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं
- चुंबकीय गुण (पैरामैग्नेटिज्म या फेरोमैग्नेटिज्म) दिखाते हैं
- अक्सर रंगीन आयन बनाते हैं
- उच्च गलनांक और कठनांक होते हैं

2. परमाणु और आयनिक त्रिज्या

- **प्रवृत्ति:** एक अवधि में बाएं से दाएं जाने पर परमाणु और आयनिक त्रिज्या घटती है।
- **कारण:** प्रभावी नाभिकीय आवेश (Z_{eff}) में वृद्धि से बाहरी इलेक्ट्रॉनों के प्रति आकर्षण बढ़ता है, जिससे परमाणु या आयन का आकार कम हो जाता है।

3. परमाणुकरण एन्थैल्पी और आयनन एन्थैल्पी

- **प्रवृत्ति:** एक अवधि में बाएं से दाएं जाने पर परमाणुकरण एन्थैल्पी और आयनन एन्थैल्पी बढ़ती है।
- **कारण:** प्रभावी नाभिकीय आवेश में वृद्धि और छोटे परमाणु आकार के कारण धात्विक बंधन मजबूत होता है।

4. सामान्य ऑक्सीकरण अवस्थाएँ

- **सबसे सामान्य ऑक्सीकरण अवस्थाएँ:** +2 और +3

- उदाहरण:
- आयरन (Fe): +2 (Fe^{2+}), +3 (Fe^{3+})
- कॉपर (Cu): +1 (Cu^+), +2 (Cu^{2+})
- परिवर्तनशीलता: कुछ तत्व +4 या +6 जैसी अन्य ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित कर सकते हैं।

5. उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाओं की स्थिरता

तत्व	सामान्य ऑक्सीकरण अवस्थाएँ	स्थिरता प्रवृत्ति
आयरन (Fe)	+2, +3	उच्च अवधियों में +3 अधिक स्थिर होता है
क्रोमियम (Cr)	+2, +3, +6	उच्च अवधियों में +6 अधिक स्थिर होता है
मैंगनीज (Mn)	+2, +3, +4, +6, +7	उच्च अवधियों में +7 सबसे अधिक स्थिर होता है

- एक अवधि में: बाएं से दाएं जाने पर उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाओं की स्थिरता **बढ़ती है**।
- एक समूह में: ऊपर से नीचे जाने पर उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाओं की स्थिरता **बढ़ती है**।

6. चुंबकीय गुण

- पैरामैग्नेटिज्म: d उपकोश में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है।
- फेरोमैग्नेटिज्म: कुछ संक्रमण धातुएँ (जैसे आयरन, कोबाल्ट, निकेल) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के मजबूत चुंबकीय संरेखण के कारण फेरोमैग्नेटिज्म प्रदर्शित करती हैं।

7. रंगीन आयन

- कारण: संक्रमण धातु आयनों में अक्सर अयुग्मित d-इलेक्ट्रॉन होते हैं, जो दृश्य स्पेक्ट्रम में प्रकाश को अवशोषित करते हैं, जिससे रंग दिखाई देता है।
- प्रवृत्ति: एक अवधि में बाएं से दाएं जाने पर रंग की तीव्रता **बढ़ती है**।
- उदाहरण:
 - Cu^{2+} : नीला
 - Fe^{3+} : भूरा
 - Cr^{3+} : बैंगनी
 - Co^{2+} : गुलाबी

8. मिश्र धातुओं का निर्माण

- कारण: संक्रमण तत्व अन्य धातुओं के साथ मजबूत धात्विक बंधन बनाते हैं।
- उदाहरण:
 - स्टील: आयरन + कार्बन
 - पीतल: कॉपर + जिंक

- अल्लिको: एल्युमिनियम + निकेल + कोबाल्ट

9. मुख्य प्रवृत्तियों का सारांश

गुण	अवधि में प्रवृत्ति	समूह में प्रवृत्ति
परमाणु त्रिज्या	घटती है	बढ़ती है
आयनिक त्रिज्या	घटती है	बढ़ती है
परमाणुकरण एन्थैल्पी	बढ़ती है	बढ़ती है
आयनन एन्थैल्पी	बढ़ती है	बढ़ती है
ऑक्सीकरण अवस्थाएँ	+2 और +3 सामान्य हैं	उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाएँ अधिक स्थिर हो जाती हैं
चुंबकीय गुण	पैरामैग्नेटिक या फेरोमैग्नेटिक	अधिक स्थिर चुंबकीय गुण
रंगीन आयन	तीव्रता बढ़ती है	अधिक जटिल रंगाई
मिश्र धातु निर्माण	मजबूत धात्विक बंधन	उन्नत मिश्र धातु निर्माण

निष्कर्ष

संक्रमण तत्व तत्वों का एक अनूठा वर्ग है जिसमें रासायनिक और भौतिक गुणों की एक विस्तृत श्रृंखला होती है। कई ऑक्सीकरण अवस्थाएँ बनाने, चुंबकीय गुण प्रदर्शित करने और रंगीन आयन बनाने की उनकी क्षमता उन्हें विभिन्न औद्योगिक और तकनीकी अनुप्रयोगों में आवश्यक बनाती है। उनकी प्रवृत्तियों और व्यवहारों को समझना उन्नत रसायन विज्ञान अध्ययन के लिए महत्वपूर्ण है।

SATHEE