इकाई 3

विद्युत्-रसायन

[ELECTRO-CHEMISTRY]

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. क्या आप एक जिंक के पात्र में कॉपर सल्फेट का विलयन रख सकते हैं ? (NCE

हल— जिंक का मानक अपचयन विभव ($E^{o}_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76V$), कॉपर के मानक अपचयन वि ($E^{o}_{Zn^{2+}/Zn} = +0{\cdot}34V$) से कम है अत: जिंक कॉपर आयनों को अपचयित कर देगा। अत: हम कॉपर सल्फेट जिंक के पात्र में नहीं रख सकते हैं।

$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu.$$

$$E_{cell} = E_{cathode} - E_{anode} = 0{\cdot}034 - (-0{\cdot}76)$$
$$= +1{\cdot}1V.$$

प्रश्न 2. किसी विलयन की चालकता तनुता के साथ क्यों घटती है ? **(NCER**

उत्तर—विलयन की तनुता बढ़ाने पर विलयन के इकाई आयन में उपस्थित आयनों की संख्या घटती अत: चालकता भी घटती है।

प्रश्न 3. समझाइये कि कैसे लोहे पर जंग लगने का कारण एक वैद्युत रासायनिक सेल बनना म जाता है ?

उत्तर— लोहे की सतह पर जल एवं CO_2 से कार्बोनिक अम्ल बनता है— **(NCER**

$$H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \longrightarrow H_2CO_3 \rightleftharpoons 2H^+ + CO_3^{2-}$$

H^+ आयनों की उपस्थिति में लोहे का ऑक्सीकरण होता है।

$$Fe_{(s)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

दूसरे भाग पर इन इलेक्ट्रॉनों का उपयोग अपचयन में होता है।

$$O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$$

कुल अभिक्रिया

Scanned with CamScanner

$= 0{\cdot}219 cm^{-1}$. उत्तर

प्रश्न 8. मानक इलेक्ट्रोड विभव से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर—मानक इलेक्ट्रोड विभव—किसी अर्द्ध-सेल (इलेक्ट्रोड) का मानक इलेक्ट्रोड विभव (E°), वह विभवान्तर है, जो किसी इलेक्ट्रोड को उसके अपने ही आयनों के एक मोलर सान्द्रता के विलयन में 298 K ताप पर डुबाने से उत्पन्न होता है।

यदि इलेक्ट्रोड गैसीय है, तो गैस का दाब एक वायुमण्डलीय होना चाहिए अर्थात् मानक ताप और मानक दाब में प्राप्त विभवान्तर मानक इलेक्ट्रोड विभव कहलाता है। IUPAC प्रणाली में अपचयन विभव को ही मानक इलेक्ट्रोड विभव माना जाता है।

प्रश्न 9. ओम का नियम लिखिए।

उत्तर—ओम के नियम के अनुसार—किसी धातु चालक अथवा विलयन में बहने वाली विद्युत् धारा की प्रबलता चालक के सिरो या विलयन के डूबे हुये दोनों इलेक्ट्रोडों के मध्य लगाये गये विभवान्तर के समानुपाती होती है।

यदि इलेक्ट्रोडों के मध्य विभवान्तर V वोल्ट तथा विलयन में बहने वाली विद्युत् धारा की प्रबलता I हो, तो

$$V \propto I$$

$$V = RI$$

जहाँ, R एक स्थिरांक है, जिसे चालक का प्रतिरोध कहा जाता है।

प्रश्न 10. सेल-स्थिरांक किसे कहते हैं ?

उत्तर—किसी चालकता सेल के इलेक्ट्रोडों के बीच की दूरी l तथा किसी एक इलेक्ट्रोड के अनुप्रस्थ क्षेत्रफल का अनुपात एक स्थिरांक होता है, जिसे सेल-स्थिरांक कहते हैं तथा x से दर्शाते हैं।

$$x = \frac{l}{a}$$

सेल-स्थिरांक का मात्रक = cm^{-1}.

प्रश्न 11. गैल्वेनीकरण क्या है ? समझाइए।

उत्तर—लोहे पर जंग लगने की क्रिया को रोकने के लिए उस पर जिंक की तह लगायी जाती है। यह प्रक्रम गैल्वेनीकरण (Galvanizing) कहलाती है। गैल्वेनाइज्ड आयरन के जिंक फिल्म के ऊपर भास्मिक जिंक कार्बोनेट ($ZnCO_3$), $Zn(OH)_2$ की अदृश्य सतह होती है, जिसके कारण गैल्वेनाइज्ड आयरन की चमक कायम रहती है।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 3. धात्विक चालन तथा विद्युत्-अपघटनी चालन में कोई चार अन्तर लिखिए ।

उत्तर—धात्विक चालन तथा विद्युत्-अपघटनी चालन में अन्तर—

क्र.	धात्विक चालन	विद्युत्-अपघटनी चालन
1.	धातुओं में विद्युत् धारा का चालन इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह से होता है ।	विद्युत्-अपघट्यों के विलयन में विद्युत् धारा का चालन आयनों की गति के कारण होता है।
2.	धात्विक चालन से चालक के रासायनिक गुणों में कोई परिवर्तन नहीं होता ।	विद्युत्-अपघटनी चालन में विद्युत्-अपघट्य का विघटन हो जाता है। अत: उसके रासायनिक गुणों में परिवर्तन हो जाता है ।
3.	इस क्रिया में पदार्थ का स्थानान्तरण नहीं होता ।	इसमें आयनों के रूप में पदार्थ का स्थानान्तरण होता है ।
4.	ताप वृद्धि से धात्विक चालकता का मान कम होता है ।	ताप वृद्धि से विद्युत्-अपघटनी चालकता का मान बढ़ता है ।

प्रश्न 4. विद्युत्-वाहक बल तथा विभवान्तर में अन्तर लिखिए।

उत्तर—विद्युत्-वाहक बल और विभवान्तर में अन्तर—

क्र.	विद्युत्-वाहक बल	विभवान्तर
1.	किसी खुले परिपथ में अर्थात् जब कोई विद्युत् धारा प्रवाहित नहीं हो रही हो, एक सेल के दो इलेक्ट्रोडों के मध्य विभवान्तर विद्युत्-वाहक बल है।	किसी भी परिस्थिति में सेल के दो इलेक्ट्रोडों के मध्य विभव में अन्तर विभवान्तर कहलाता है।
2.	विद्युत्-वाहक बल सेल द्वारा प्राप्त अधिकतम वोल्टेज है।	विभवान्तर सेल द्वारा प्राप्त अधिकतम वोल्टेज से कम होता है।
3.	विद्युत्-वाहक बल परिकलित कार्य सेल द्वारा किया गया अधिकतम कार्य निरूपित करता है।	विभवान्तर द्वारा परिकलित कार्य सेल द्वारा किये गये अधिकतम कार्य से कम होता है।
4.	विद्युत्-वाहक बल परिपथ में निरन्तर विद्युत् धारा प्रवाहित होने के लिए उत्तरदायी है।	विभवान्तर परिपथ में निरंतर विद्युत् धारा प्रवाहित होने के लिए उत्तरदायी नहीं है द्व
5.	इसे वोल्टमीटर द्वारा मापा जा सकता है। इसके मापन हेतु विभवमापी का प्रयोग करते हैं।	विभवान्तर को वोल्टमीटर द्वारा मापा जा सकता है।

Scanned with CamScanner

समी. (1) में $A = 1\ cm^2$ तथा $l = 1$ रखने पर,

$$\rho = R$$

प्रश्न 7. तुल्यांकी चालकता किसे कहते हैं ? **(म. प्र. 2018)**

उत्तर—तुल्यांकी चालकता—"किसी विलयन की तुल्यांकी चालकता उन समस्त आयनों की चालकता है, जो एक ग्राम तुल्यांक विद्युत्-अपघट्य को V ml में विलेय करने से उत्पन्न होती है।"

इसे $\wedge^c_{eq}$ (लेम्ब्डा) λ से प्रदर्शित करते हैं।

$$\wedge^c_{eq} = \kappa \times V \qquad ...(1)$$

जहाँ, κ = विशिष्ट चालकता है।

यदि C ग्राम तुल्यांक ($C_{eq.}$) 1000 cm^3 में विलेय है, तो 1 ग्राम तुल्यांक $\frac{1000cm^3}{C_{eq}}$ में विलेय होगा।

अत: $$V = \frac{1000cm^3}{C_{eq}} \qquad ...(2)$$

समी. (1) व (2) से,

$$\wedge^c_{eq} = \frac{\kappa \times 1000}{C_{eq}} \qquad ...(3)$$

जहाँ, C_{eq} को नॉर्मलता (N) भी कहते हैं।

$$\text{इकाई} = \frac{\text{ओम}^{-1}\,\text{सेमी}^{-1} \times \text{सेमी}^3}{\text{ग्राम तुल्यांक}}$$

$$= \text{ओम}^{-1}\,\text{सेमी}^2\,\text{ग्राम तुल्यांक}^{-1}\,\text{व}$$

S.I. इकाई = $Scm^2 gmeq^{-1}$.

Scanned with CamScanner

$$E^{\circ}_{(\text{सेल})} = E^{\circ}_{R} - E^{\circ}_{L} = E^{\circ}_{\text{half cell}} - E^{\circ}_{\text{ref}}$$

प्रश्न 15. विद्युत्-रासायनिक सेल तथा विद्युत्-अपघटनी सेल में अन्तर बताइये।

उत्तर—विद्युत्-रासायनिक सेल (गैल्वेनिक सेल) और विद्युत्-अपघटनी सेल में अन्तर—

क्र.	गैल्वेनिक (वोल्टीय) सेल या विद्युत्-रासायनिक सेल	विद्युत्-अपघटनी सेल
1.	विद्युत्-रासायनिक सेल में रेडॉक्स अभिक्रियाएँ होती हैं और उनके द्वारा विद्युत् ऊर्जा उत्पन्न होती है।	विद्युत्-अपघटनी सेल में विद्युत् ऊर्जा बाहरी स्रोत से दी जाती है और उसके द्वारा विद्युत् रासायनिक परिवर्तन (विद्युत्-अपघटन) होता है।
2.	ऐनोड ऋण ध्रुव (इलेक्ट्रोड) होता है और कैथोड धन ध्रुव (इलेक्ट्रोड) होता है।	ऐनोड धन ध्रुव और कैथोड ऋण ध्रुव होता है।
3.	दो इलेक्ट्रोड अलग-अलग विलयन एवं अलग-अलग पात्रों में रखे जाते हैं।	दोनों इलेक्ट्रोड एक ही विलयन (विद्युत्-अपघट्य) में रखे जाते हैं।
4.	लवण-सेतु या सन्ध्र पात्र (दीवार जैसा) आवश्यक होता है।	लवण-सेतु की आवश्यकता नहीं होती। कभी-कभी अति क्रियाशील उत्पादों को न मिलने देने के लिए सरन्ध्र रोधक (diaphragm) का उपयोग होता है।
5.	सेल के कार्य करने पर मुक्त ऊर्जा में कमी आती है। $\Delta G < 0$.	सेल पर कार्य होने से मुक्त ऊर्जा में वृद्धि होती है। $\Delta G > 0$.
6.	सेल द्वारा कार्य किया जाता है।	सेल पर कार्य किया जाता है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

Scanned with CamScanner

मान रखने पर, $$E = E^o + \frac{0.059}{n} \log_{10} [M^+].$$ ...(2)

समीकरण (2) एकल इलेक्ट्रोड विभव के लिए नर्नस्ट समीकरण है।

प्रश्न 3. फैराडे के विद्युत्-अपघटन के नियम लिखिए।

उत्तर—सन् 1832 में **माइकल फैराडे** ने विद्युत्-अपघटन के दो नियम दिये—

(1) प्रथम नियम—"विद्युत्-अपघटन से किसी इलेक्ट्रोड पर मुक्त होने वाले पदार्थ की मात्रा प्रवाहित विद्युत् धारा की मात्रा के समानुपाती होती है।"

माना i ऐम्पियर की धारा t सेकण्ड तक प्रवाहित करने पर इलेक्ट्रोड पर W ग्राम पदार्थ मुक्त होता है, तो इस नियम से,

$$W \propto Q$$

या $$W \propto i \times t,$$ ($\because Q = i.t$ कूलॉम में विद्युत् की मात्रा)

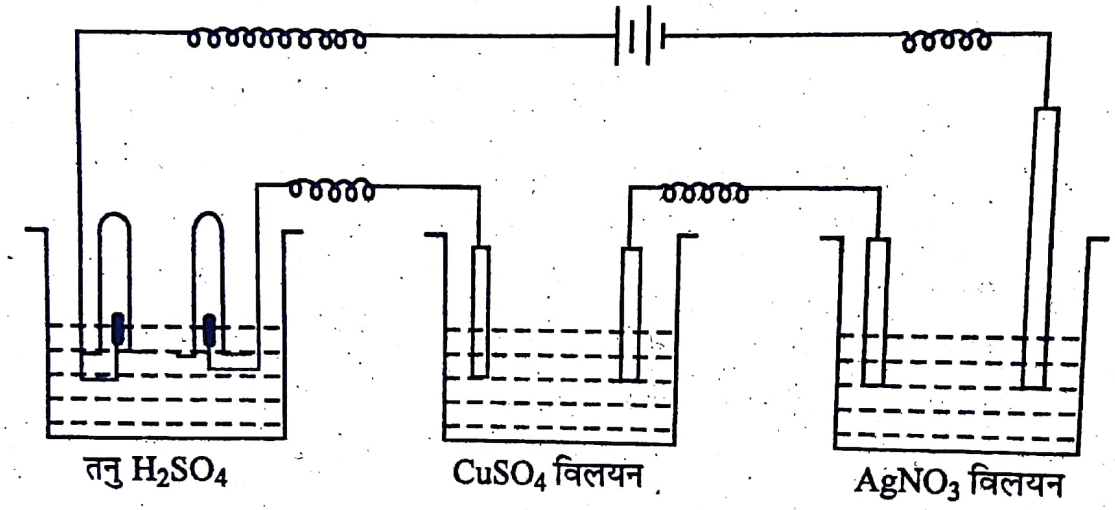
या $$W = Zi.t$$

जहाँ, Z विद्युत्-रासायनिक तुल्यांक है।

(2) द्वितीय नियम—"जब श्रेणीक्रम में लगे हुए विभिन्न विद्युत-अपघट्यों के विलयनों से होकर विद्युत् की समान मात्रा प्रवाहित की जाती है, तो इलेक्ट्रोड पर एकत्रित विभिन्न पदार्थों की मात्राएँ उनके रासायनिक तुल्यांक के समानुपाती होती हैं।"

Scanned with CamScanner

माना, श्रेणी क्रम में जुड़े हुए दो विद्युत्-अपघट्यों में विद्युत् की समान मात्रा प्रवाहित करने पर विक्षेपित पदार्थ की मात्राएँ क्रमशः W_1 व W_2 हैं तथा उनके रासायनिक तुल्यांक क्रमशः E_1 व E_2 हैं, तो



चित्र—श्रेणीक्रम में व्यवस्थित विभिन्न वोल्टामीटर

$$W \propto E \text{ अथवा } \frac{W}{E} = \text{स्थिरांक}$$

या $$W_1 \propto E_1 \text{ तथा } W_2 \propto E_2$$

या $$\frac{W_1}{W_2} = \frac{E_1}{E_2}.$$

प्रश्न 4. संक्षारण किसे कहते हैं ? जंग लगने का विद्युत्-रासायनिक सिद्धान्त समझाइए।

उत्तर—वायुमण्डल में उपस्थित गैसों तथा नमी द्वारा धातुओं के धीमी गति से अवांछित यौगिकों में बदल जाने की प्रक्रिया संक्षारण कहलाती है। लोहे में जंग लगना इसका प्रमुख उदाहरण है।

जंग लगने का विद्युत्-रासायनिक सिद्धान्त—इस सिद्धान्त के अनुसार, अशुद्ध लोहे की

Scanned with CamScanner

प्रश्न 6. कोलरॉश का नियम क्या है ? इसके दो अनुप्रयोग दीजिए। **(म. प्र. 2019, 20)**

उत्तर—कोलरॉश नियम—किसी विद्युत्-अपघट्य की अनन्त तनुता पर मोलर चालकता दो मानों का योग है, जिसमें एक मान धनायन पर तथा दूसरा मान ऋणायन पर निर्भर करता है।

$$\wedge_m^\infty = v_+\lambda_+^\infty + v_-\lambda_-^\infty$$

जिसमें λ_+^∞ और λ_-^∞ क्रमशः धनायन और ऋणायन की आयनिक चालकताएँ (Ionic conductances) तथा v_+ और v_- विद्युत्-अपघट्य की प्रति फॉर्मूला इकाई में धनायन और ऋणायन की संख्याएँ हैं।

या

"किसी विद्युत्-अपघट्य की अनन्त तनुता पर तुल्यांक चालकता उसकी आयनिक चालकताओं के योगफल के बराबर होती है।"

$$\wedge_\infty = \lambda_c^\infty + \lambda_a^\infty$$

जहाँ, λ_c^∞ और λ_a^∞ अनन्त तनुता पर धनायन एवं ऋणायन की आयनिक चालकताएँ हैं।

कोलरॉश के नियम का अनुप्रयोग—(i) दुर्बल विद्युत्-अपघट्यों की अनन्त तनुता पर तुल्यांक चालकता या आण्विक चालकता का निर्धारण—इस नियम के उपयोग से दुर्बल विद्युत्-अपघट्यों की तुल्यांक चालकता और आण्विक चालकता, प्रबल विद्युत्-अपघट्यों में धनायनों और ऋणायनों की चालकता के मानों का गणितीय समायोजन कर ज्ञात की जाती है । जैसे—CH_3COOH की अनन्त तनुता पर आण्विक (या मोलर) चालकता की गणना—

$$\wedge_m^\infty CH_3COOH = \wedge_m^\infty HCl + \wedge_m^\infty CH_3COONa - \wedge_m^\infty NaCl$$

इसमें निम्नानुसार गणितीय समायोजन होता है—

$$\lambda^\infty(CH_3COO^- + H^+) = \lambda^\infty(H^+ + Cl^- + CH_3COO^- + Na^+ - Na - Cl)$$

(ii) वियोजन की मात्रा ज्ञात करना—

$$\text{वियोजन की मात्रा } (\alpha) = \frac{\wedge_c \text{ (किसी सान्द्रता पर तुल्यांक चालकता)}}{\wedge_\infty \text{ (अनन्त तनुता पर तुल्यांक चालकता)}}$$

कोलरॉश नियम की सहायता से— $\wedge_\infty = \lambda_c^\infty + \lambda_a^\infty$

अतः वियोजन की मात्रा $(\alpha) = \dfrac{\wedge_c}{\lambda_c^\infty + \lambda_a^\infty}$.

प्रश्न 7. विद्युत्-रासायनिक सेल एवं उसकी क्रिया-विधि डेनियल सेल का उदाहरण देकर समझाइए।

(म. प्र. 2018)

Scanned with CamScanner

इकाई 7

d एवं *f*-ब्लॉक के तत्व

[*d* AND *f*- BLOCK ELEMENTS]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनकर लिखिए—

1. **संक्रमण तत्व का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है—**

(a) $(n-1)d^{1-10}ns^1$ (b) $(n-1)d^{10}ns^2$

(c) $(n-1)d^{1-10}ns^2$ (d) $(n-1)d^5ns^1$.

2. **लैन्थेनाइड संकुचन का कारण है—**

(a) *f*- कक्षकों का नगण्य परिक्षण प्रभाव (b) नाभिकीय आवेश में वृद्धि

(c) नाभिकीय आवेश में कमी (d) परिरक्षण प्रभाव में कमी।

3. **क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण निम्न की निश्चितता के लिए किया जाता है—**

(a) Cl^- (b) SO_4^{2-} (c) Cr^{3+} (d) Cr^{3+} एवं Cl^-.

4. **मोहर लवण का सूत्र है—**

(a) $FeSO_4.7H_2O$ (b) $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$

(c) $Cu(OH)_2.CuCO_3.6H_2O$ (d) $Fe_2O_3.3H_2O$.

5. **क्रोमियम का बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है—**

(a) $4s^1, 3d^5$ (b) $4s^2, 3d^4$ (c) $4s^0, 3d^6$ (d) $4s^2, 3d^5$.

Scanned with CamScanner

लघु उत्तरीय प्रश्न

प्रश्न 1. लैन्थेनॉइड संकुचन क्या है ? लैन्थेनॉयड संकुचन के प्रभाव क्या होंगे ?

(NCERT) (म. प्र. 2018)

उत्तर—लैन्थेनाइड संकुचन—लैन्थेनाइडों के परमाणु क्रमांक बढ़ने के साथ-साथ उनके परमाणुओं एवं आयनों के आकार में कमी होती है, इसे लैन्थेनाइड संकुचन कहते हैं।

कारण—लैन्थेनाइडों में आने वाला नया इलेक्ट्रॉन बाह्यतम कक्ष में न जाकर $(n-2)f$- उपकोश में प्रवेश करता है, फलतः इलेक्ट्रॉन और नाभिक के मध्य आकर्षण बल में वृद्धि होती है, जिससे परमाणु अथवा आयन संकुचित हो जाता है।

लैन्थेनाइड संकुचन का प्रभाव—

(i) लैन्थेनाइडों के गुणों में परिवर्तन—लैन्थेनाइड संकुचन के कारण इनके रासायनिक गुणों में बहुत कम परिवर्तन होता है। अतः इन्हें शुद्ध अवस्था में प्राप्त करना अत्यन्त कठिन होता है।

(ii) अन्य तत्वों के गुणों पर प्रभाव—लैन्थेनाइड संकुचन का लैन्थेनाइडों से पूर्व आने वाले तथा इनके बाद आने वाले तत्वों के आपेक्षिक गुणों पर बहुत महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। उदाहरण के लिए, Ti और Zr के गुणों में भिन्नता होती है, जबकि Zr और Hf गुणों में काफी समानता रखते हैं।

Scanned with CamScanner

प्रश्न 10. *d* और *f*-ब्लॉक तत्वों में कोई पाँच प्रमुख अन्तर दीजिए।

उत्तर—*d* और *f*-ब्लॉक तत्वों में अन्तर—

क्र.	*d*-ब्लॉक के तत्व	*f*-ब्लॉक के तत्व
1.	दो कोश n एवं $(n-1)$ अपूर्ण होते हैं।	तीन कोश n, $(n-1)$ एवं $(n-2)$ अपूर्ण होते हैं।
2.	अन्तिम इलेक्ट्रॉन उपान्त्य कोश के *d*-कक्षकों में प्रवेश करता है।	अन्तिम इलेक्ट्रॉन $(n-2)$ उपउपान्त्य कोश के *f*-कक्षकों से प्रवेश करता है।
3.	*d*-ब्लॉक के तत्व सामान्यत: संक्रमण तत्व कहलाते हैं।	*f*-ब्लॉक के तत्व सामान्यत: अन्तर संक्रमण तत्व कहलाते हैं।
4.	*d*-ब्लॉक के तत्व प्रकृति में उपलब्ध होते हैं।	*f*-ब्लॉक के तत्व बहुत ही कम (दुर्लभ) होते हैं। इसलिए ये दुर्लभ मृदा तत्व कहलाते हैं।
5.	ये तत्व परिवर्तित ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं।	ये तत्व भी परिवर्तित ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं।
6.	ये तत्व स्थायी होते हैं।	ये कम स्थायी होते हैं एवं अधिकांशत: रेडियोऐक्टिव तत्व हैं।

प्रश्न 11. कारण सहित समझाइए— **(NCERT)**

(i) संक्रमण धातुओं एवं इनके अनेक यौगिक अनुचुम्बकीय व्यवहार दर्शाते हैं।

(ii) संक्रमण धातुओं के परमाण्वीयकरण की एन्थैल्पी उच्च होती है।

(iii) संक्रमण धातुएँ सामान्यत: रंगीन यौगिक बनाते हैं।

(iv) संक्रमण धातुएँ एवं इसके अनेक यौगिक अच्छे उत्प्रेरक होते हैं।

उत्तर—(i) जब किसी यौगिक को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो यौगिक के भीतर का चुम्बकत्व बाहरी चुम्बकीय क्षेत्र से प्रभावित होता है। यदि भीतर का चुम्बकत्व बाहरी चुम्बकीय क्षेत्र का साथ देता है तो उसे अनुचुम्बकीय गुण कहते हैं। यदि यौगिक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हो तो अनुचुम्बकत्व प्रबल हो जाता है अर्थात् किसी यौगिक के अनुचुम्बकत्व की मात्रा उसमें उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों पर निर्भर होती है। संक्रमण तत्वों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं, अत: वे अनुचुम्बकीय होते हैं।

(ii) संक्रमण धातुओं में उच्च प्रभावी न्यूक्लियर आवेश तथा संयोजी इलेक्ट्रॉनों की अधिक संख्या होती है इसलिए ये बहुत मजबूत धात्विक बंध बनाते हैं। परिणामस्वरूप संक्रमण धातुओं के परमाण्वीयकरण की एन्थैल्पी उच्च होती है।

(iii) संक्रमण धातु आयनों का रंग अपूर्ण रूप से भरे हुए $(n-1)d$ कक्षकों के कारण होता है। संक्रमण धातु आयनों में जिनमें अयुग्मित *d*-इलेक्ट्रॉन हैं, इस इलेक्ट्रॉन का एक *d*-कक्षक से दूसरे *d*-कक्षक में संक्रमण होता है। इस संक्रमण के समय वे दृश्य प्रकाश के कुछ विकिरणों का अवशोषण करते हैं तथा शेष विकिरणों को रंगीन प्रकाश के रूप में उत्सर्जित कर देते हैं। अत: आयन का रंग उसके द्वारा अवशोषित रंग का पूरक (Complementary) होता है। **उदाहरणार्थ,** $[Cu(H_2O)_6]^{+2}$ आयन नीला दिखता है, क्योंकि यह दृश्य प्रकाश के लाल रंग को इलेक्ट्रॉन के उत्तेजना के लिए अवशोषित करता है तथा उसके पूरक (नीले) रंग को उत्सर्जित कर देता है।

कुछ आयनों के रंग—

Cr^{4+} नीला	:	Cr^{3+} बैंगनी
Mn^{2+} बैंगनी	:	Mn^{3+} गुलाबी
Fe^{2+} हरा	:	Fe^{3+} पीला

(iv) संक्रमण तत्व परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करते हैं, क्योंकि $(n-1)d$-कक्षक तथा *ns*-कक्षक के इलेक्ट्रॉनों की ऊर्जा में बहुत अधिक अन्तर नहीं होता है, जिससे *d*-कक्षक के इलेक्ट्रॉन भी संयोजी इलेक्ट्रॉन का कार्य करते हैं। इन तत्वों में Mn अधिकतम परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करता है।

Scanned with CamScanner

गैस विन्यास प्राप्त कर लेवें।

प्रश्न 13. निम्न को ध्यान में रखकर एक्टीनॉयड्स के रसायन की तुलना लैन्थेनॉयड्स के साथ कीजिए— **(NCERT) (म. प्र. 2020)**

(i) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (ii) परमाणु एवं आयनिक आकार
(iii) ऑक्सीकरण अवस्था (iv) रासायनिक क्रियाशीलता।

उत्तर—लैंथेनाइडों एवं एक्टिनाइडों के मध्य भिन्नताएँ—

क्र.	लैंथेनाइड (Lanthanide)	एक्टिनाइड (Actinide)
1.	विभेदीकरण या अंतिम इलेक्ट्रॉन (n–2) कक्षक के 4f-उपकोश में प्रवेश करता है।	विभेदीकरण या अंतिम इलेक्ट्रॉन (n–2) कक्षक के 5f-उपकोश में प्रवेश करता है।
2.	ये तत्व लैंथेनम के बाद आते हैं, इसलिए लैंथेनाइड कहलाते हैं।	ये तत्व एक्टिनियम के बाद आते हैं, इसलिए एक्टिनाइड कहलाते हैं।
3.	इनकी सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था +3 है। ये +2 एवं +4 ऑक्सीकरण अवस्थाएँ भी प्रदर्शित करते हैं।	एक्टिनाइडों में भी सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था +3 है, किन्तु ये अन्य उच्चतर ऑक्सीकरण अवस्थाएँ जैसे— +4, +5, +6, +7 भी प्रदर्शित करते हैं।
4.	परमाणु या आयनिक त्रिज्या क्रमशः घटती है एवं यह लैंथेनाइड संकुचन कहलाती है।	परमाणु या आयनिक त्रिज्या क्रमशः एवं समान रूप से घटती है एवं यह एक्टिनाइड संकुचन कहलाती है।
5.	लैंथेनाइडों में संकुल बनाने की प्रवृत्ति कम होती हैं।	एक्टिनाइडों में संकुल बनाने की प्रवृत्ति अपेक्षाकृत उच्च होती है।
6.	लैंथेनाइड ऑक्सो आयन नहीं बनाते हैं।	ये ऑक्सो आयन जैसे— $UO_2^{\oplus}, PuO_2^{\oplus}, UO^{\oplus}$ आदि बनाते हैं।
7.	लैंथेनाइडों के यौगिक कम क्षारीय प्रकृति प्रदर्शित करते हैं।	एक्टिनाइडों के यौगिक अधिक क्षारीय प्रकृति के होते हैं।
8.	प्रोमिथियम के अतिरिक्त लैन्थेनाइड रेडियोऐक्टिव नहीं हैं।	सभी एक्टिनाइड रेडियोऐक्टिव हैं।
9.	Pm के अतिरिक्त अन्य लैंथेनाइड प्रकृति में आयोडीन की अपेक्षा अधिक उपलब्धता में उपस्थित हैं।	इनमें से अधिकांश प्रकृति में नहीं पाये जाते हैं एवं कृत्रिम रूप से बनाये जाते हैं।

Scanned with CamScanner