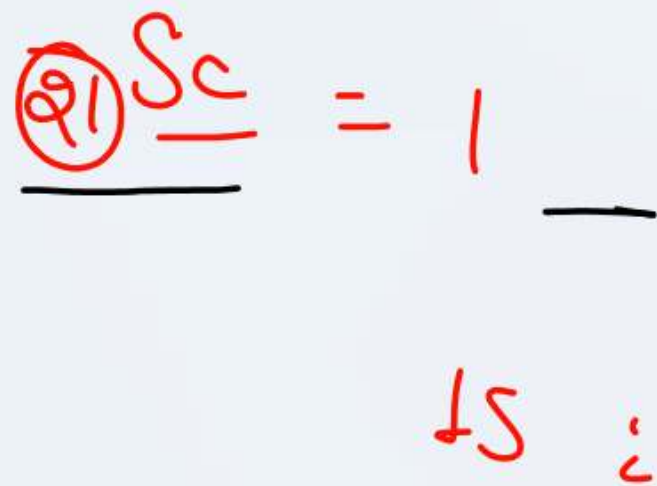
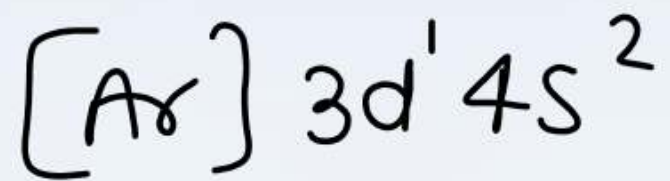


<u>d-ब्लॉक के तत्व</u>										
संक्रमण श्रेणी	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>3d-श्रेणी</u>	Sc (21)	Ti (22)	V (23)	Cr (24)	Mn (25)	Fe (26)	Co (27)	Ni (28)	Cu (29)	Zn (30)
<u>4d-श्रेणी</u>	Y (39)	Zr (40)	Nb (41)	Mo (42)	Tc (43)	Ru (44)	Rh (45)	Pd (46)	Ag (47)	Cd (48)
<u>5d-श्रेणी</u>	La (57)	Hf (72)	Ta (73)	W (74)	Re (75)	Os (76)	Ir (77)	Pt (78)	Au (79)	Hg (80)
<u>6d-श्रेणी</u>	Ac (89)	Rf (104)	Db (105)	Sg (106)	Bh (107)	Hs (108)	Mt (109)	Ds (110)	Rg (111)	Cn (112)

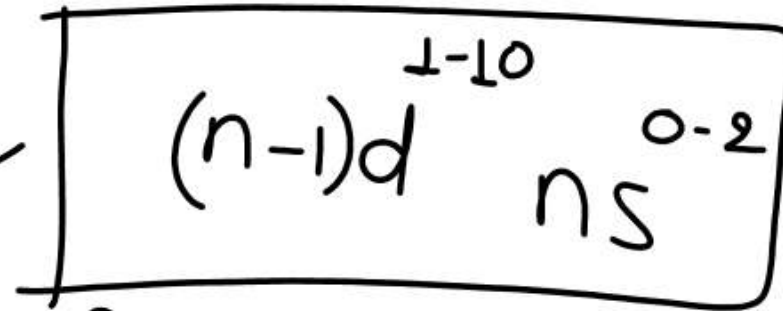
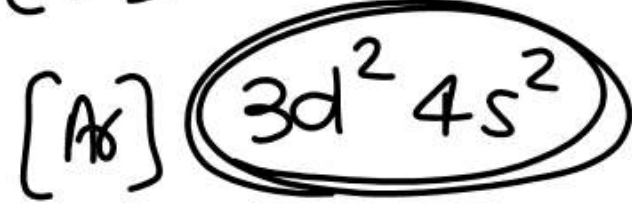
$(n-1)d \ ns$



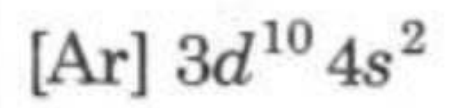
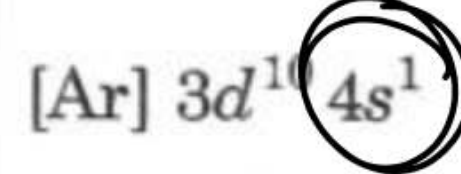
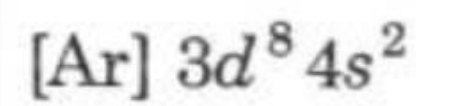
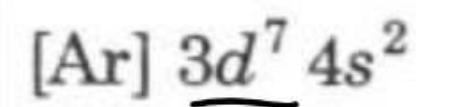
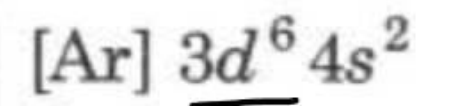
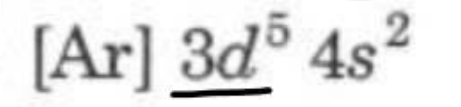
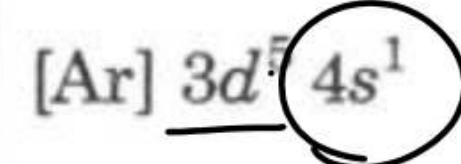
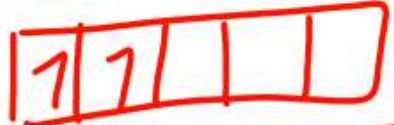
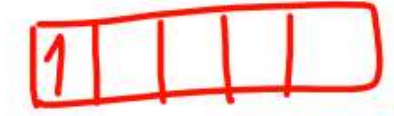


# इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

तत्व	प्रतीक	परमाणु क्रमांक	इलेक्ट्रॉनिक संरचना का संक्षिप्त निरूपण
स्कैंडियम	<u>Sc</u>	21	[Ar] <u>3d<sup>1</sup></u> 4s <sup>2</sup>
टाइटैनियम	<u>Ti</u>	22	[Ar] <u>3d<sup>2</sup></u> 4s <sup>2</sup>
वैनेडियम	<u>V</u>	23	[Ar] <u>3d<sup>3</sup></u> 4s <sup>2</sup>
क्रोमियम	<u>Cr</u>	24	[Ar] <u>3d<sup>5</sup></u> 4s <sup>1</sup>
मैंगनीज	<u>Mn</u>	25	[Ar] <u>3d<sup>5</sup></u> 4s <sup>2</sup>
आयरन	<u>Fe</u>	26	[Ar] <u>3d<sup>6</sup></u> 4s <sup>2</sup>
कोबाल्ट	<u>Co</u>	27	[Ar] <u>3d<sup>7</sup></u> 4s <sup>2</sup>
निकिल	<u>Ni</u>	28	[Ar] 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>
कॉपर	<u>Cu</u>	29	[Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>
जिंक	<u>Zn</u>	30	[Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>

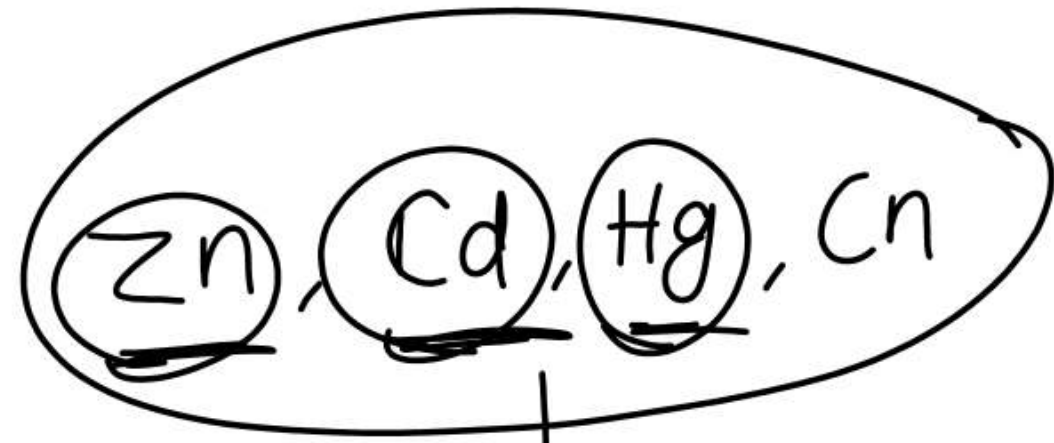


सामान्य इले. विन्यास



तत्व	प्रतीक	परमाणु क्रमांक	इलेक्ट्रॉनिक संरचना का संक्षिप्त निरूपण
यिट्रियम	Y	39	[Kr] $4d^1 5s^2$
जिकॉनियम	Zr	40	[Kr] $4d^2 5s^2$
नियोबियम	Nb	41	[Kr] $4d^4 5s^1$
मॉलिब्डेनम	Mo	42	[Kr] $4d^5 5s^1$
टेक्नीसियम	Tc	43	[Kr] $4d^6 5s^1$
रूथनियम	Ru	44	[Kr] $4d^7 5s^1$
रोहेडियम	Rh	45	[Kr] $4d^8 5s^1$
पैलेडियम	Pd	46	[Kr] $4d^{10} 5s^0$
सिल्वर	Ag	47	[Kr] $4d^9 5s^1$
कैडमियम	Cd	48	[Kr] $4d^{10} 5s^2$

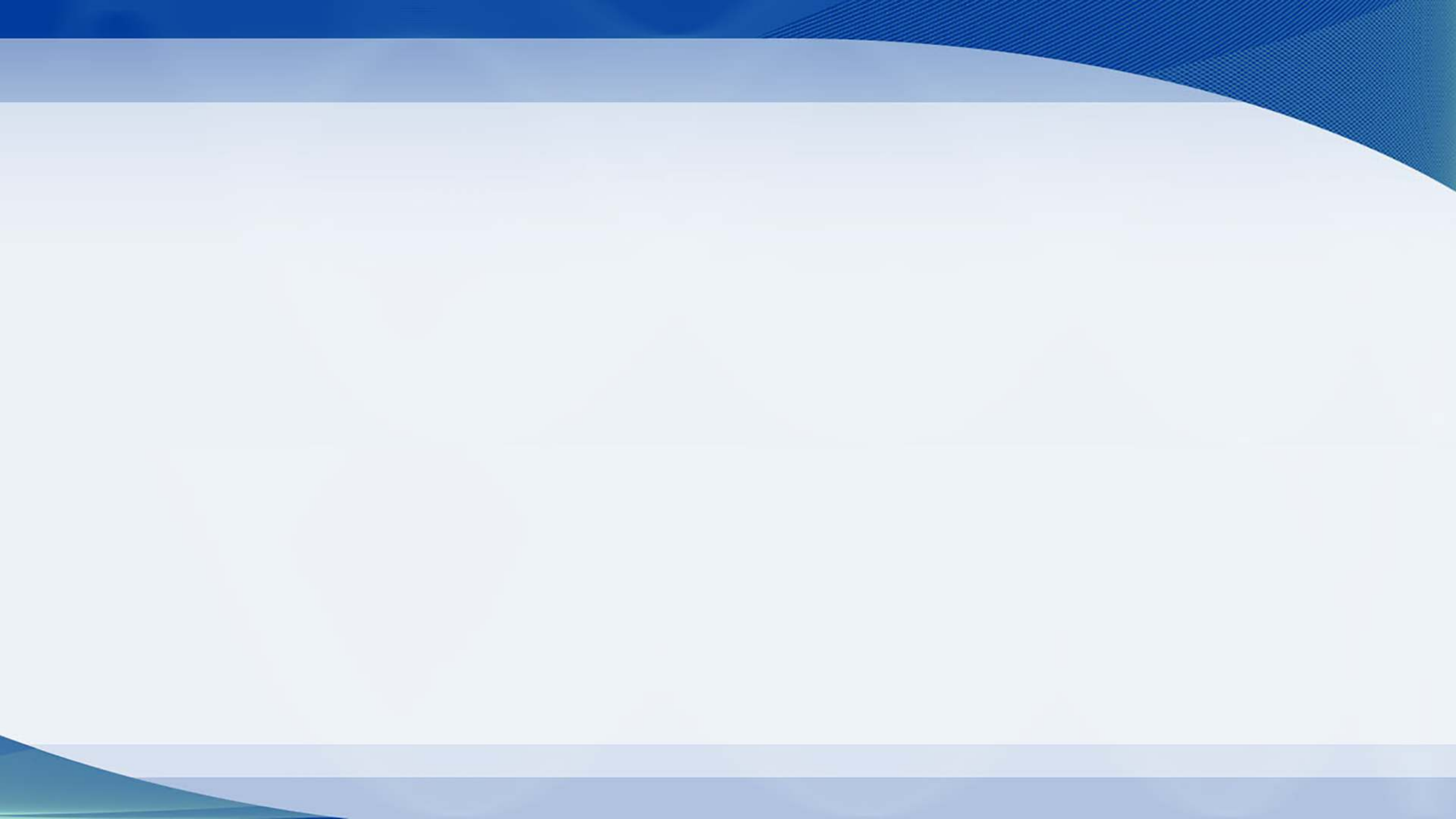




संक्रमण तत्व  
नहीं हैं

क्योंकि इनके d-orbitals  
पूर्णातः भरे होते हैं।

तत्व	प्रतीक	परमाणु क्रमांक	इलेक्ट्रॉनिक संरचना का संक्षिप्त निरूपण
लैन्थेनम	La	57	[Xe] $5d^1 6s^2$
हॉफनियम	Hf	72	[Xe] <del><math>4f^{14} 5d^2 6s^2</math></del>
टैन्टेलम	Ta	73	[Xe] $4f^{14} 5d^2 6s^2$
टंगस्टन	W	74	[Xe] $4f^{14} 5d^4 6s^2$
रेहनियम	Re	75	[Xe] $4f^{14} 5d^5 6s^2$
ऑसमियम	Os	76	[Xe] $4f^{14} 5d^6 6s^2$
इरीडियम	Ir	77	[Xe] $4f^{14} 5d^7 6s^2$
प्लैटिनम	Pt	78	[Xe] $4f^{14} 5d^9 6s^1$
गोल्ड	Au	79	[Xe] $4f^{14} 5d^{10} 6s^1$
मर्करी	Hg	80	[Xe] $4f^{14} 5d^{10} 6s^2$



तत्व	प्रतीक	परमाणु क्रमांक	इलेक्ट्रॉनिक संरचना का संक्षिप्त निरूपण
ऐक्टिनियम	Ac	89	$[Rn] 6d^1 7s^2$
रदरफोर्डियम	Rf	104	$[Rn] 5f^{14} 6d^2 7s^2$
डबनियम	Db	105	$[Rn] 5f^{14} 6d^3 7s^2$
सीबोर्गियम	Sg	106	$[Rn] 5f^{14} 6d^4 7s^2$
बोहरियम	Bh	107	$[Rn] 5f^{14} 6d^5 7s^2$
हैसनियम	Hs	108	$[Rn] 5f^{14} 6d^6 7s^2$
मैटनीरियम	Mt	109	$[Rn] 5f^{14} 6d^7 7s^2$
ड्रमस्टेडिटियम	Ds	110	$[Rn] 5f^{14} 6d^8 7s^2$
रॉन्जेनियम	Rg	111	$[Rn] 5f^{14} 6d^{10} 7s^1$
कोपेर्मिशियम	Cn	112	$[Rn] 5f^{14} 6d^{10} 7s^2$

## ❖ संक्रमण तत्वों (d-ब्लॉक के तत्वों) के सामान्य गुणधर्म

1. धात्विक गुण

धातु के सामान्य गुण वी इन तत्वों में पाया जाता है।

2. जालक गुण



प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्व	Sc hcp (bcc)	Ti hcp (bcc)	V bcc —	Cr bcc (bcc, ccp)	Mn X (hcp)	Fe bcc (hcp)	Co ccp —	Ni ccp —	Cu ccp —	Zn X (hcp)
द्वितीय संक्रमण श्रेणी के तत्व	Y hcp (bcc)	Zr hcp (bcc)	Nb bcc	Mo bcc	Tc hcp	Ru hcp	Rh ccp	Pd ccp	Ag ccp	Cd X (hcp)
तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्व	La hcp (ccp, bcc)	Hf hcp (bcc)	Ta bcc	W bcc	Re hcp	Os hcp	Ir ccp	Pt ccp	Au ccp	Hg X

जहाँ bcc काय केन्द्रित घनीय संरचना, hcp षट्कोणीय निविडितम संकुलन, ccp घनीय निविड संकुलन, X विशेष घात्विक संरचना को दर्शाता है।

### 3. भौतिक गुण

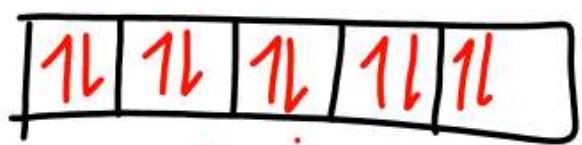
(i). कठोरता एवं वाष्पशीलता

Zn, Cd, Hg → अपवाह

अपवाह

$3d^{10}, 4d^{10}, 5d^{10}$

Met. bond



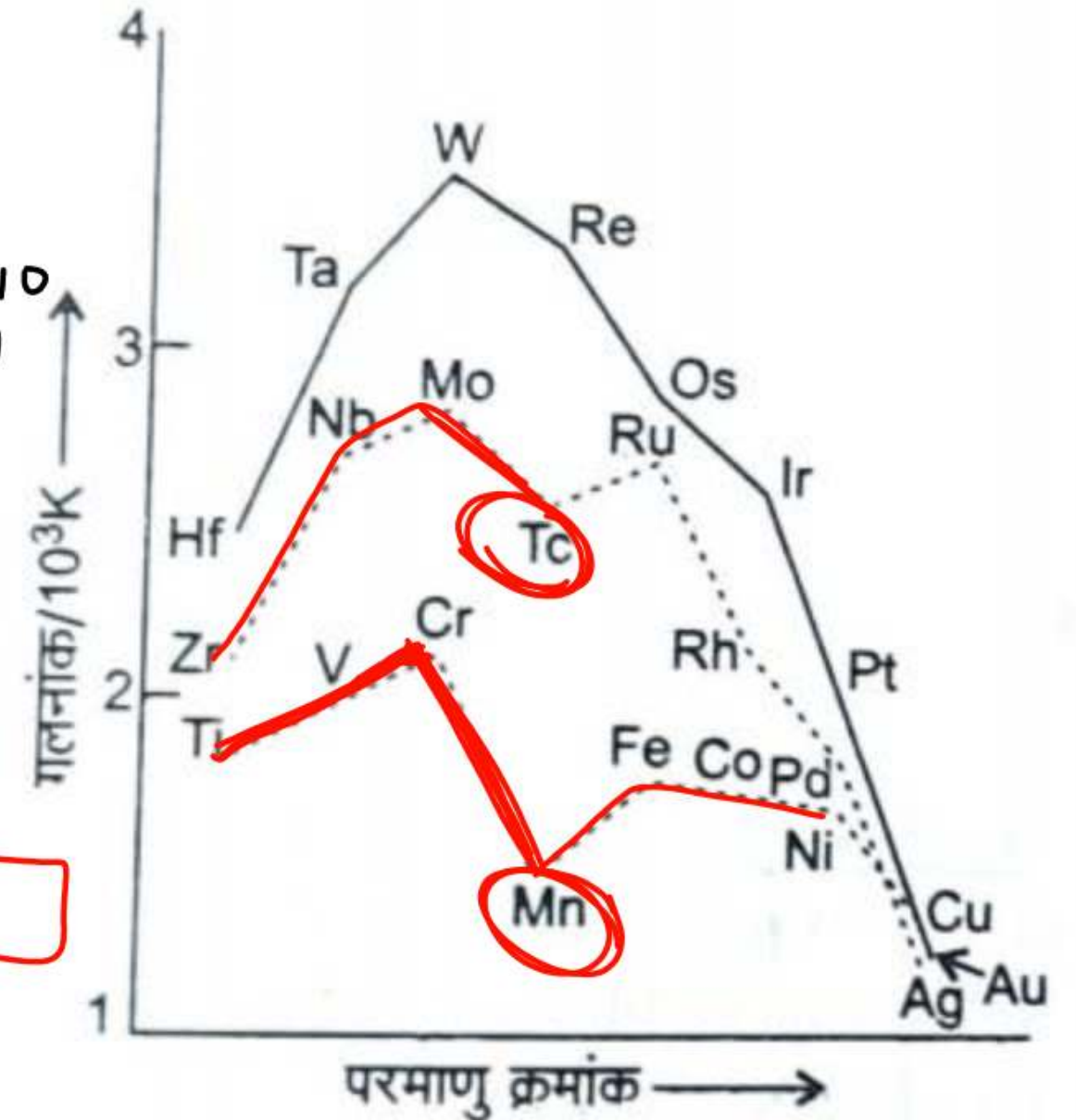
unpaired  $e^- \times$

(ii). गलनांक एवं कठनांक

no. of unpaired  $d-e^-$



Sc	Ti	V	Cr	Mn
21	22	23	24	25
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

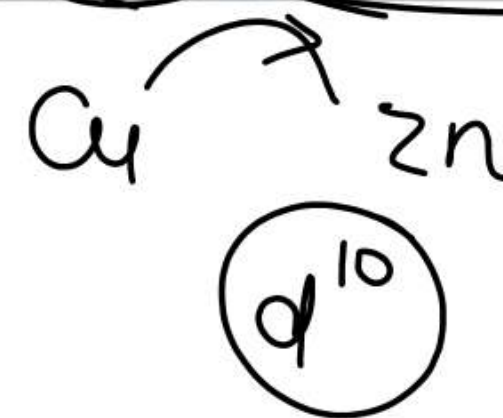
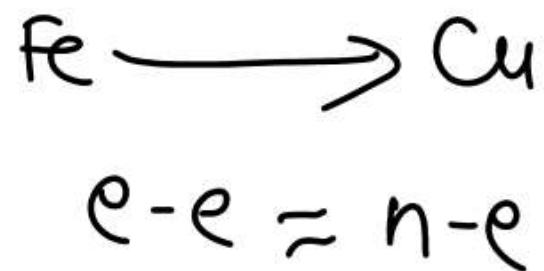
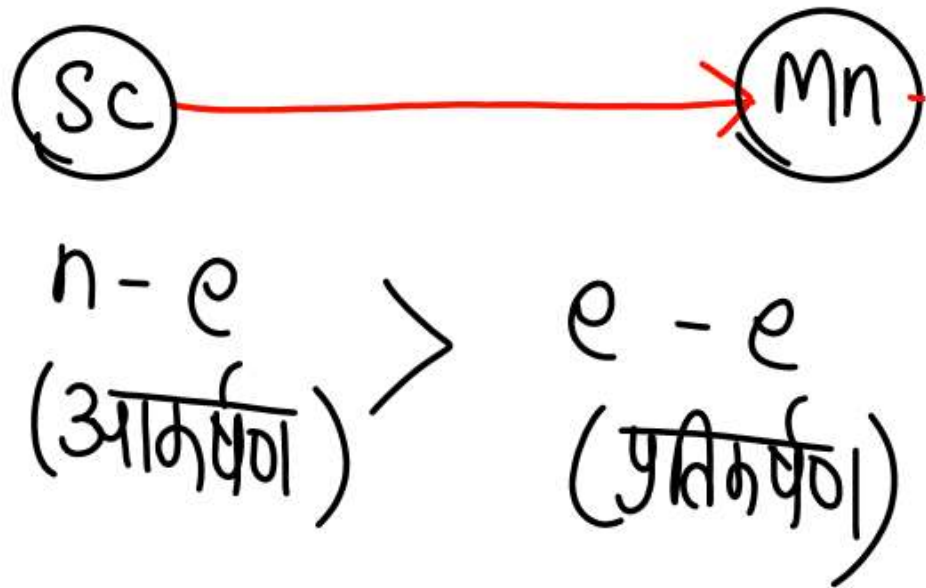


चित्र-8.1 : संक्रमण तत्वों के गलनांकों की प्रवृत्तियाँ।

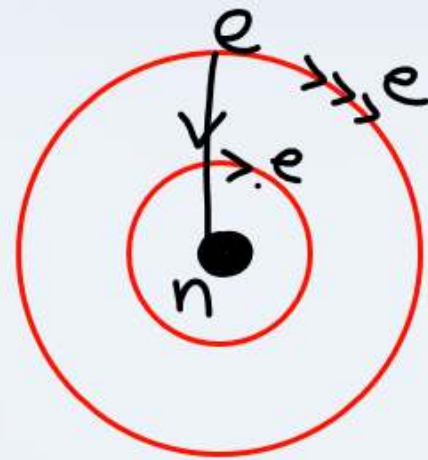


## 4. परमाण्विक आकार

प्रथम संक्रमण श्रेणी (3d) परमाणु त्रिज्या (पिकोमीटर)	Sc 144	Ti 132	V 122	Cr 117	Mn 117	Fe 117	Co 116	Ni 115	Cu 117	Zn 125
द्वितीय संक्रमण श्रेणी (4d) परमाणु त्रिज्या (पिकोमीटर)	Y 180	Zr 160	Nb 146	Mo 139	Tc 136	Ru 134	Rh 134	Pd 137	Ag 144	Cd 154
तृतीय संक्रमण श्रेणी (5d) परमाणु त्रिज्या (पिकोमीटर)	La 187	Hf 158	Ta 145	W 139	Re 137	Os 135	Ir 136	Pt 138	Au 144	Hg 157







- ①  $e - e$  (प्रतिकर्षण बल)  $\rightarrow$  आकार  $\uparrow$
- ②  $n - e$  (आकर्षण बल)  $\rightarrow$  आकार  $\downarrow$
- S.E (परिरक्षण प्रभाव)

## 5. ऑक्सीकरण अवस्था

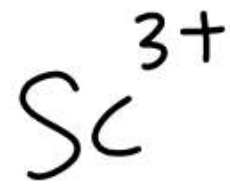
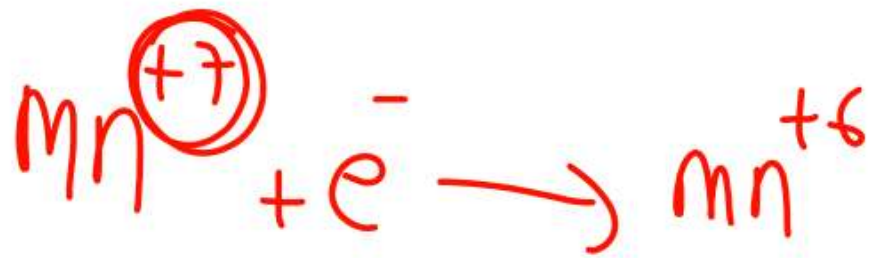
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2
+3	+3	+3	+3	(+3)	+3	+3	(+3)	+2	
	+4	(+4)	(+4)	(+4)	(+4)	(+4)	(+4)		
		+5	+5	(+5)	(+5)				
			+6	(+6)	(+6)				
				+7					

❖ रंगीन आयनो का बनना

(i) d-d इलेक्ट्रॉन संक्रमण

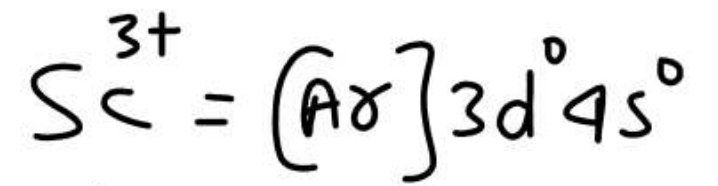
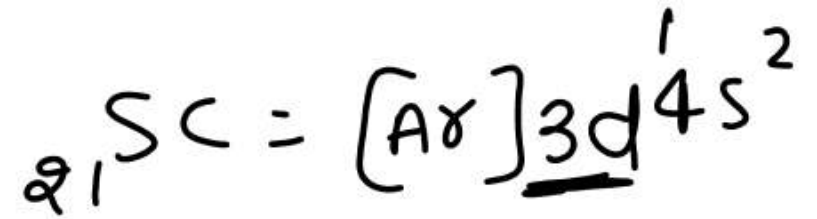
d-d transition

(ii) आवेश - स्थानांतरण

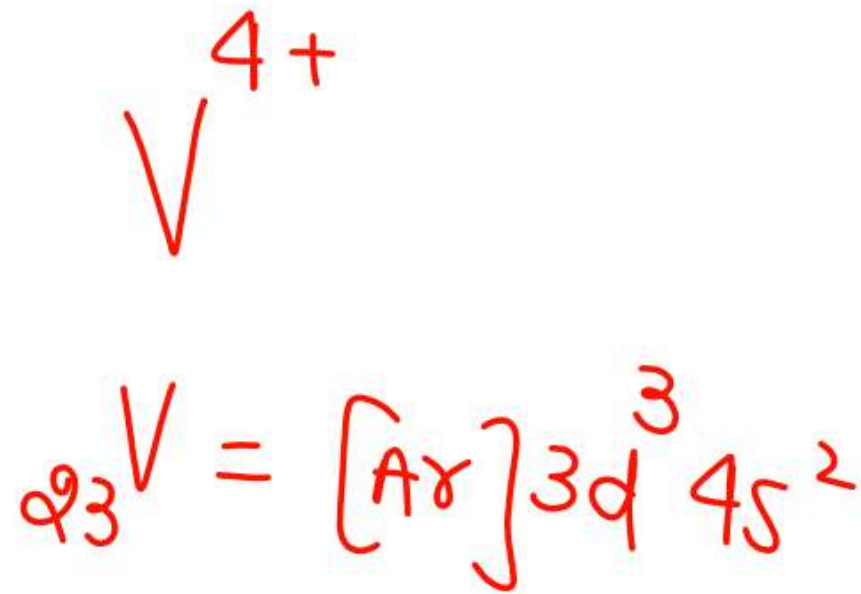


$d^1 - d^9$  - रंगीन

$d^0$  या  $d^{10}$  - रंगहीन



↓  
रंगहीन

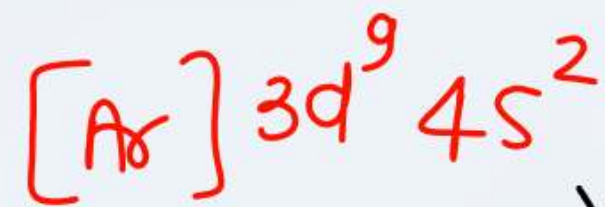




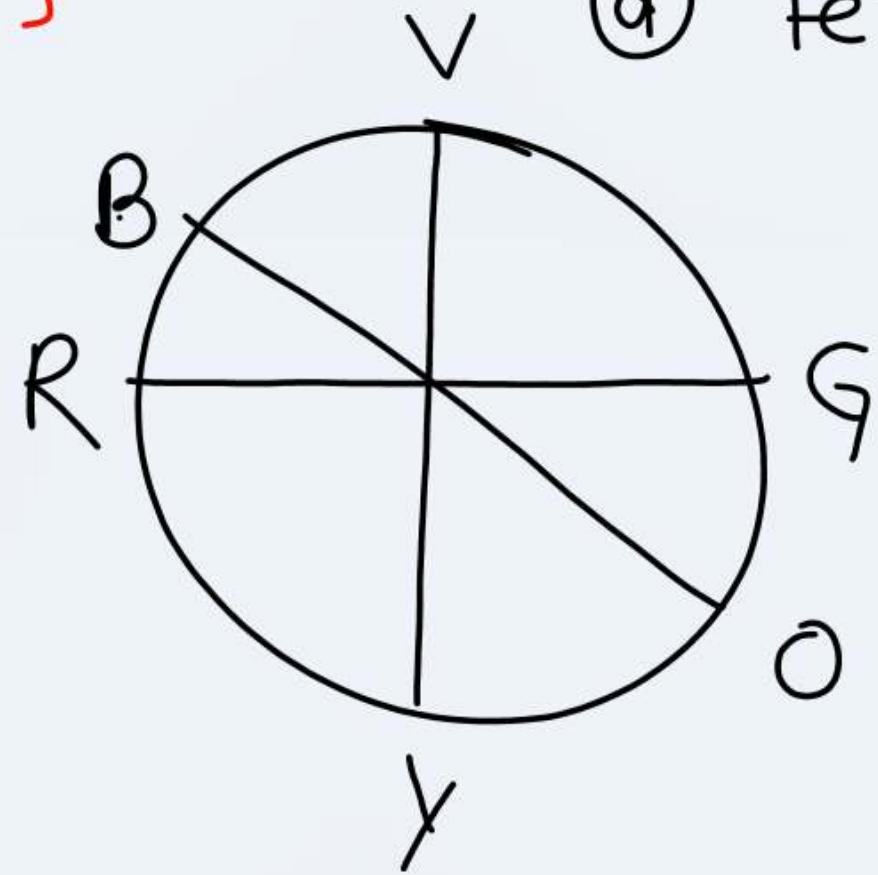
कौन आयन रंगहीन हैं ? (2022)

$29\text{Cu}$

$\text{Cu}$



- ~~(a)~~  $\text{Cu}^+$
- (b)  $\text{Co}^{2+}$
- (c)  $\text{Ni}^{2+}$
- (d)  $\text{Fe}^{3+}$



चुंबकीय गुण



$$\mu = 2.82$$

$$n = \frac{2.82}{2.1} = 1.34$$

↓  
n = 2

$$\mu = \sqrt{n(n+2)} \quad \text{B.M.}$$

$$\downarrow \quad \sqrt{2(2+2)} \quad \sqrt{8} \quad 2.82$$

चुंबकीय आघूर्ण,  $n = \text{no. of up } e^-$   
अयुग्मित इ- की संख्या

$\mu = 4.8 \text{ B.M}$   
 $n = ?$



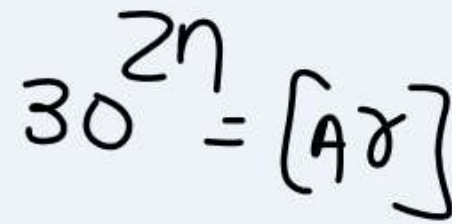
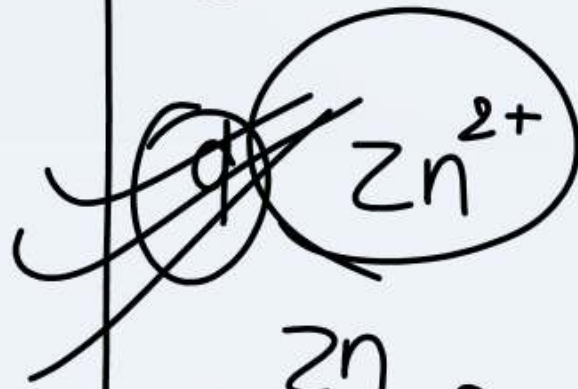
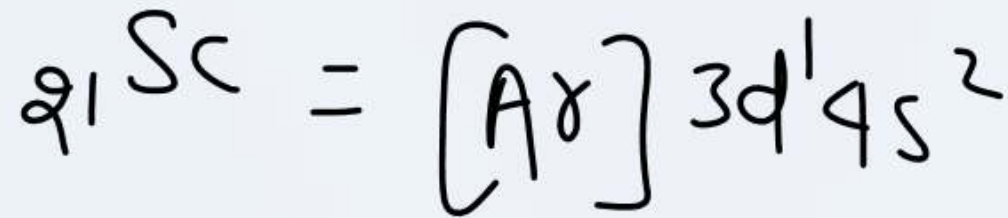
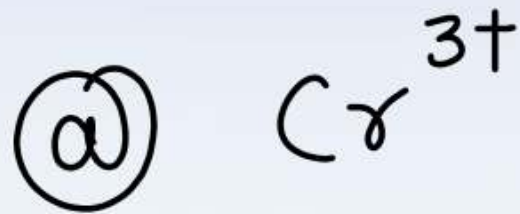
- $\mu = 5.96$   
 $n = 5$
- (a)  $3d^1$   $n=1$
  - (b)  $3d^4$   $n=4$
  - (c)  $3d^9$   $n=1$
  - (d)  $3d^5$   $n=5$

(d) अधिकतम

यदि  $\mu = 2.82$   
है तो  $n$  का मान  
(a) (b) (c) (d)

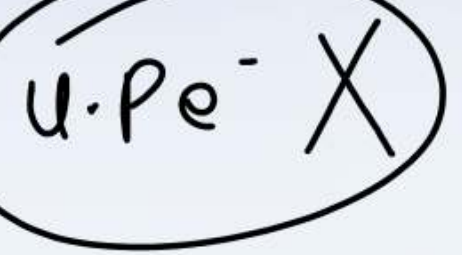


कौन प्रतिचुम्बकीय है ?

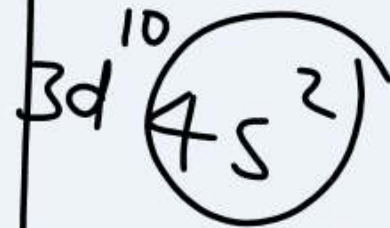


प्रतिचुम्बकीय

Paired ✓



अनुचुम्बकीय





## उत्प्रेरक गुण

- परिवर्तनशील ऑक्सीकरण-अवस्था ✓
- ज्यादा पृष्ठ क्षेत्र -
- रिक्त d-orbital

## सम्पर्क विधि

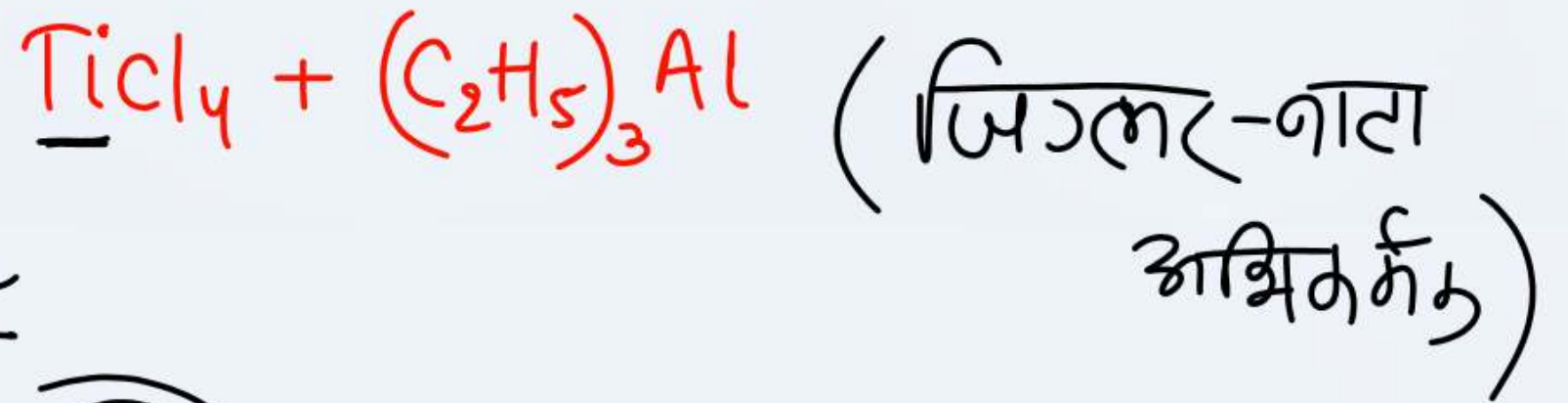
- SO<sub>2</sub> to SO<sub>3</sub>



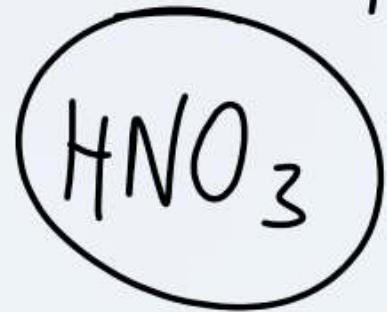
Fe

- Haber विधि (अमोनिया)

- पॉलिथीन के निर्माण



- ऑस्त्रवाल्ड विधि





## इस्पात की कुछ महत्वपूर्ण मिश्र-धातुएँ

मिश्र धातु	प्रयुक्त संक्रमण धातु	गुणधर्म	उपयोग
मैंगनीज इस्पात	1.2-15% Mn	कठोर, चीमड़, जल के प्रति प्रतिरोधक।	चट्टान दलन मशीनरी, तिजोरी, हेलमेट, आदि।
निकिल इस्पात	2.5-5% Ni	कठोर, चीमड़, जंग रहित।	कवच तश्तरी, केबिल, नोदक शैफ्ट, ऑटोमोबाइल के पुर्जे, भारी बन्दूकें आदि।
टंगस्टन इस्पात	14-20% W, 3-8% Cr	कठोर तथा प्रबल।	अत्यधिक गति वाले यन्त्र आदि।

निकिल इस्पात	2.5-5% Ni	कठोर, चीमड़, जंग रहित।	कवच तश्तरी, केबिल, नोदक शैफ्ट, ऑटोमोबाइल के पुर्जे, भारी बन्दूकें आदि।
टंगस्टन इस्पात	14-20% W, 3-8% Cr	कठोर तथा प्रबल।	अत्यधिक गति वाले यन्त्र आदि।
क्रोम इस्पात	1.5-2% Cr	अत्यधिक कठोर।	काटने वाले यन्त्र, दलन मशीनरी आदि।
स्टेनलेस इस्पात	13-14% Cr, 1% Ni	संक्षारणरोधी।	कलरी, खाद्य संसाधन मशीनरी आदि।
क्रोम- वैनेडियम इस्पात	1% Cr, 0.15% V	उच्च तनन सामर्थ्य।	स्प्रिंग शैफ्ट और धुरी बनाने के लिए आदि।
इनवार	3.6% Ni	काँच के समान प्रसार गुणांक।	लोलक, मापक यन्त्र, टैप यन्त्र आदि।



## कॉपर की कुछ महत्वपूर्ण मिश्र-धातुएँ

नाम	संघटन	गुणधर्म	उपयोग
<u>पीतल</u>	<u>Cu = 60-80%</u> <u>Zn = 20-40%</u>	कठोर, पीला, जिंक के आधिक्य में भंगुर, आघात-वर्धनीय, तन्य, उच्च तन्त्र सामर्थ्य।	घरेलू उपकरण, संघनित्र नलियाँ, बैलगाड़ी की ढालन, मेंड़ आदि।
<u>काँसा</u>	<u>Cu = 75-90%</u> <u>Sn = 10-25%</u>	कठोर, <u>भंगुर</u> , टिकाऊ, <u>संक्षारणरोधी</u> , अधिक पॉलिस ग्राही।	मूर्तियाँ, सिक्के, <u>घरेलू</u> बर्तन, घण्टियाँ, मशीनों के पुर्जे, नोदक, ब्लेड आदि।
<u>जर्मन सिल्वर</u> अथवा निकिल	<u>Cu = 50%</u> <u>Zn = 30%</u> <u>Ni = 20%</u>	सफेद चमकीला, अघातवर्धनीय, तन्य, सख्त,	घरेलू बर्तन, तश्तरी, सजावटी सामान आदि।

सिल्वर  
मोनल-मैटल

Cu = 30%  
Ni = 67%  
Fe + Mn = 3%

संक्षारणरोधी।

रासायनिक  
अभिक्रिया के  
प्रति अत्यधिक  
प्रतिरोधी,  
उच्च तनन शक्ति

क्षारीय उद्योगों में  
प्रतिरोधी तारों,  
घरेलू तारों,  
वाल्वों,  
ऑटोमोबाइल  
इन्जन के पुर्जे  
आदि।

\* गन-मैटल

Cu = 88%  
Sn = 10%  
Zn = 02%

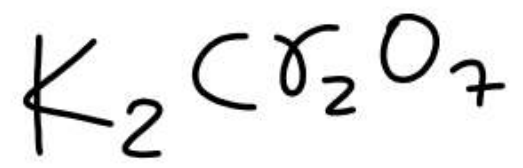
बहुत कठोर तथा  
प्रबल,  
संक्षारणरोधी।  
Sn की प्रतिशतता  
बढ़ाने पर मजबूती  
बढ़ती है।

तोप, बन्दूक तथा  
मशीन के पुर्जे  
आदि।



✓ अलक ऐलुमिनियम काँसा	Cu = 90% Al = 10%	हल्का, मजबूत, संक्षारणरोधी, सुनहरा पीला।	घरेलू बर्तन, सिक्के, फ्रेम, मूर्तियाँ, जवाहरात, बेयरिंग आदि।
✓ फॉस्फोरस काँसा	Cu = 85% Sn = 13% P = 02%	बहुत कठोर, सख्त, प्रत्यास्थ, संक्षारण रोधी	निलम्बन तार यन्त्र, गियर, ऐन्टिना, जहाज, नोदक आदि।
✓ सिलिका काँसा	Cu = 97% Sn = 02% Si = 01%	बहुत कठोर, तनन, सख्त, संक्षारण रोधी, अच्छा सुचालक।	टेलीफोन और टेलीग्राफ के तार, निलम्बन तार आदि।

❖ पोटैशियम डाइक्रोमेट

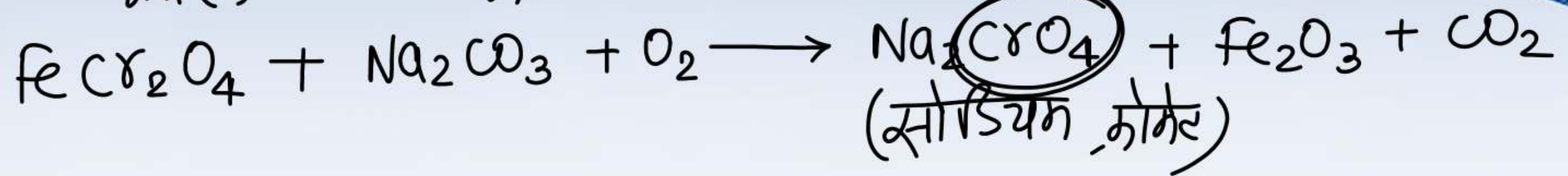




क्रोमाइट  
अम्लक

सोडियम  
कार्बोनेट

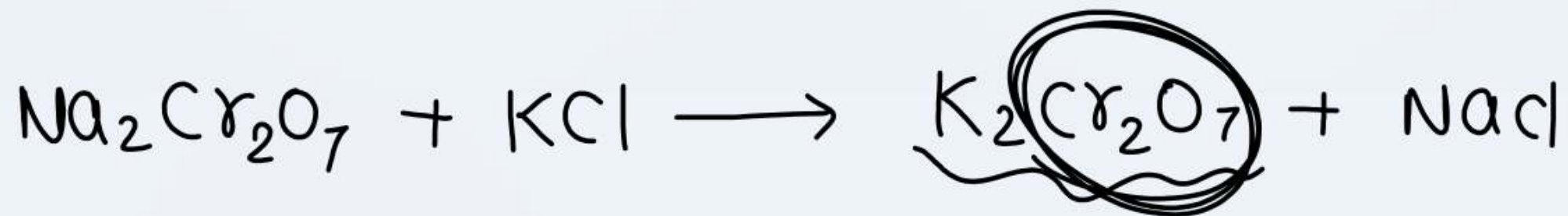
1st

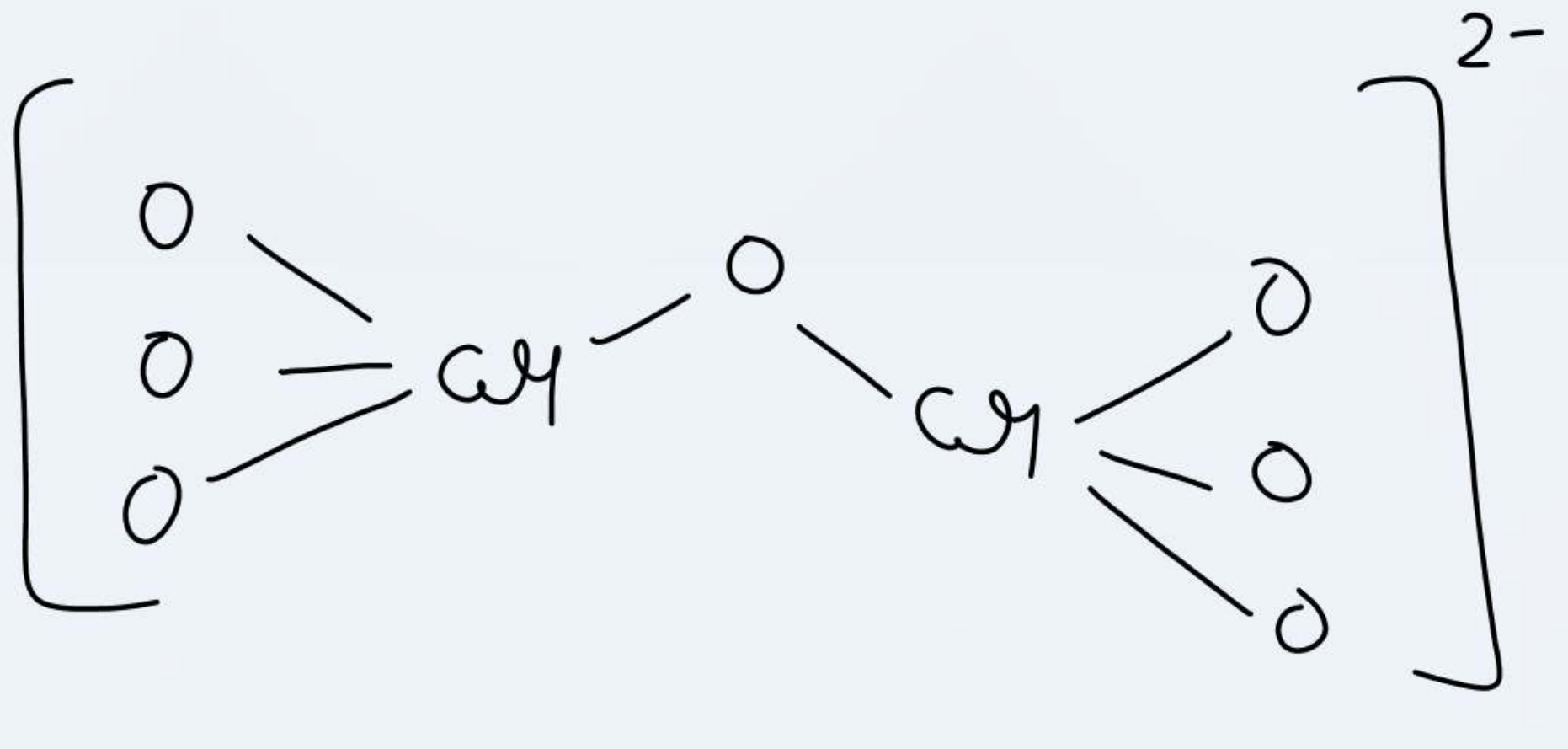
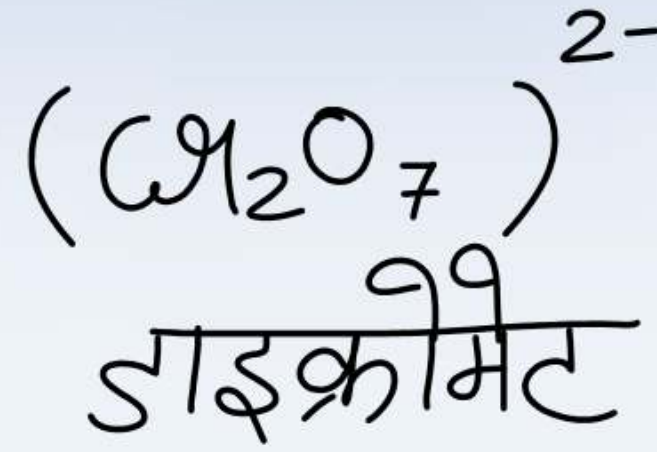
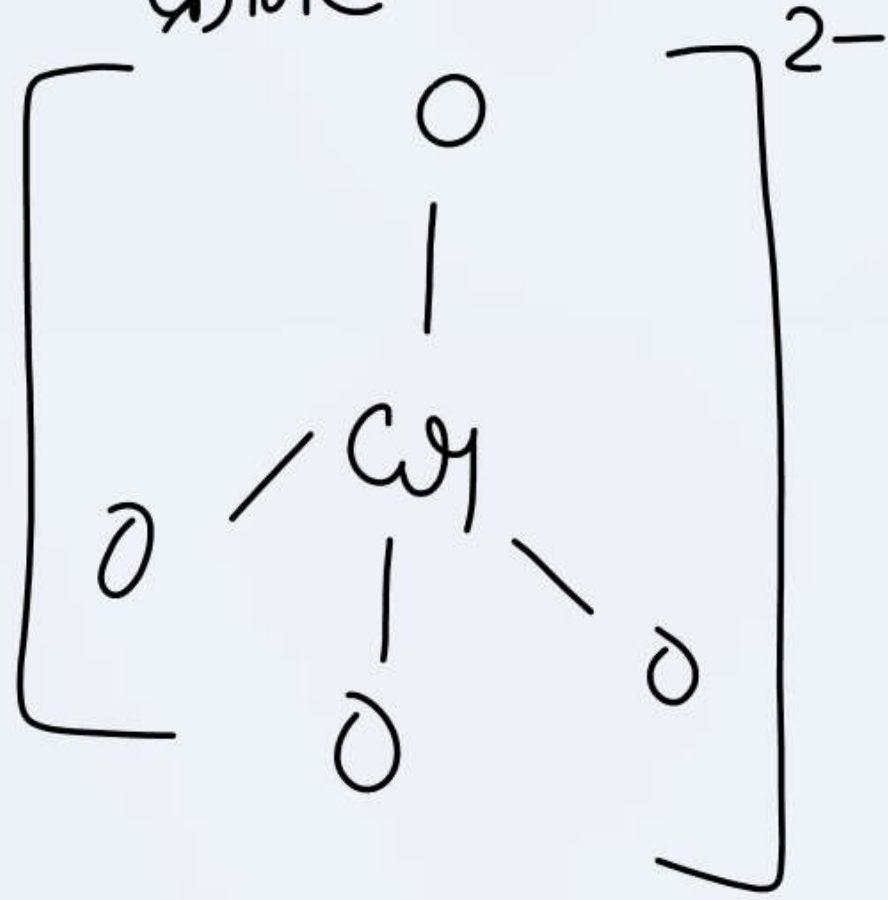
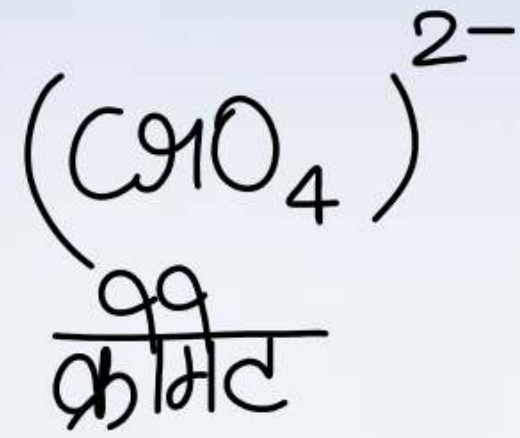


2nd



3rd

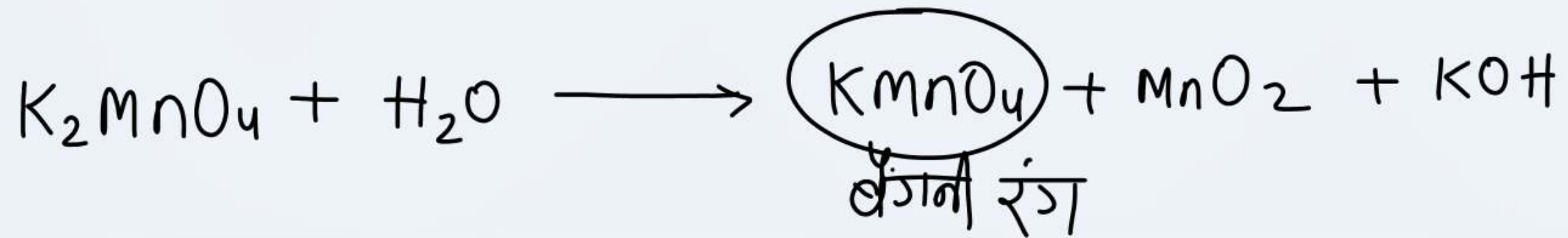




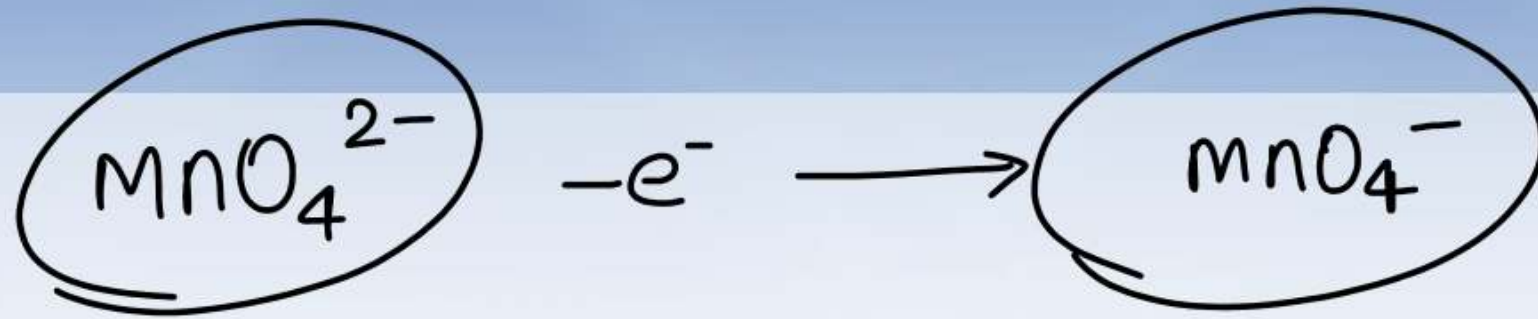
S-O bond



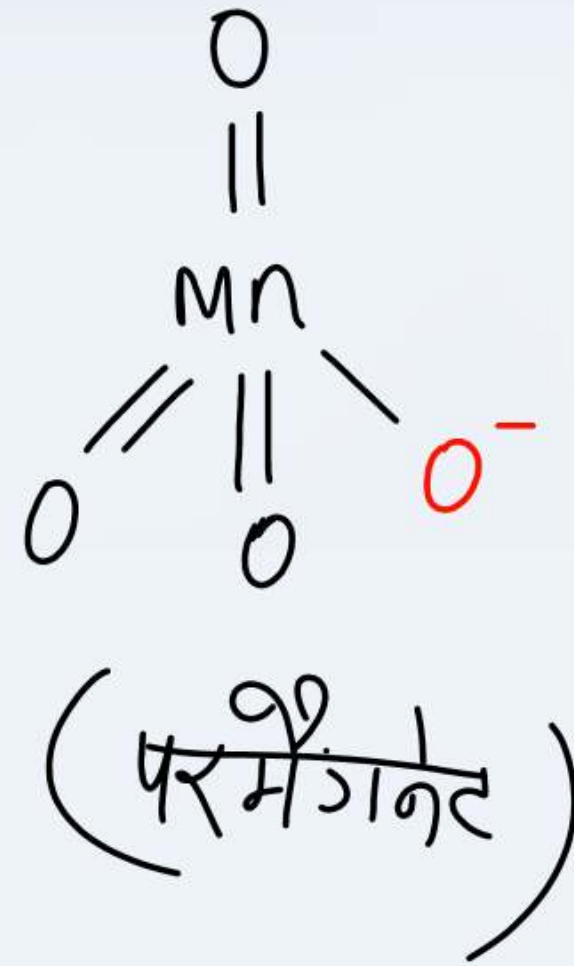
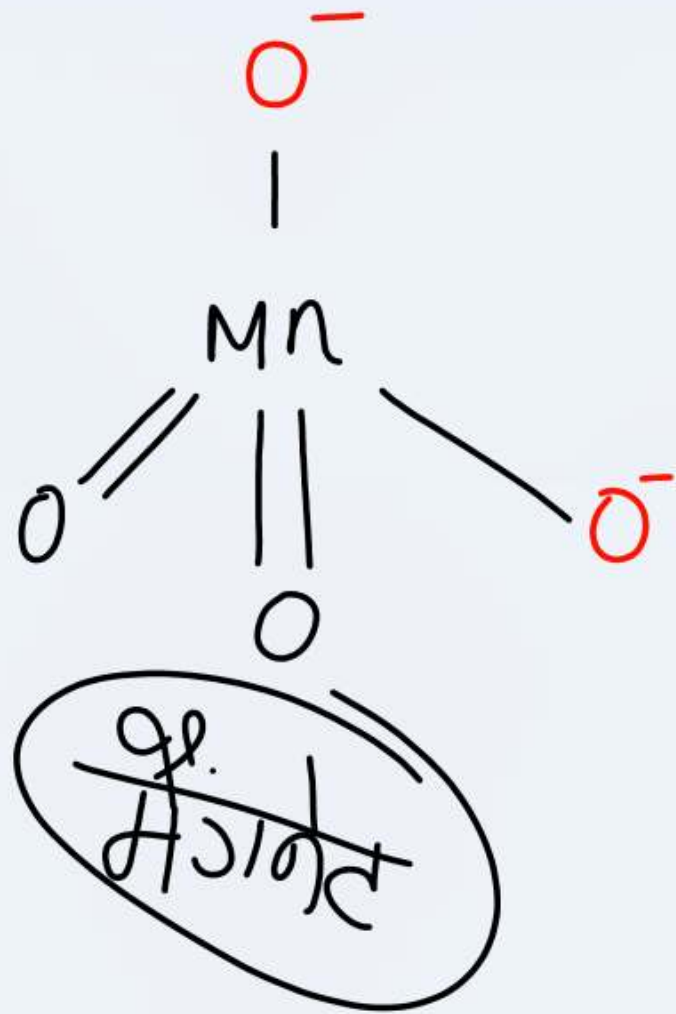
पोटेशियम परमैंगनेट (KMnO<sub>4</sub>)







+  $\text{K}_2\text{MnO}_4$   
 पाद शियम  
 मंगल



+  $\text{KMnO}_4$   
 पाद शियम  
 परमंगल