RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ई-पाठशाला कार्यक्रम

Class 12th CHEMISTRY

d एवं f-ब्लॉक के तत्व (भाग 1)

RAPID REVISION



आवर्त सारणी में स्थिति एवं इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

Q.1 आवर्त सारणी में d-ब्लॉक के तत्व किन वर्गों में स्थित होते हैं?

अ वर्ग 1 से 2

ब वर्ग 3 से 12

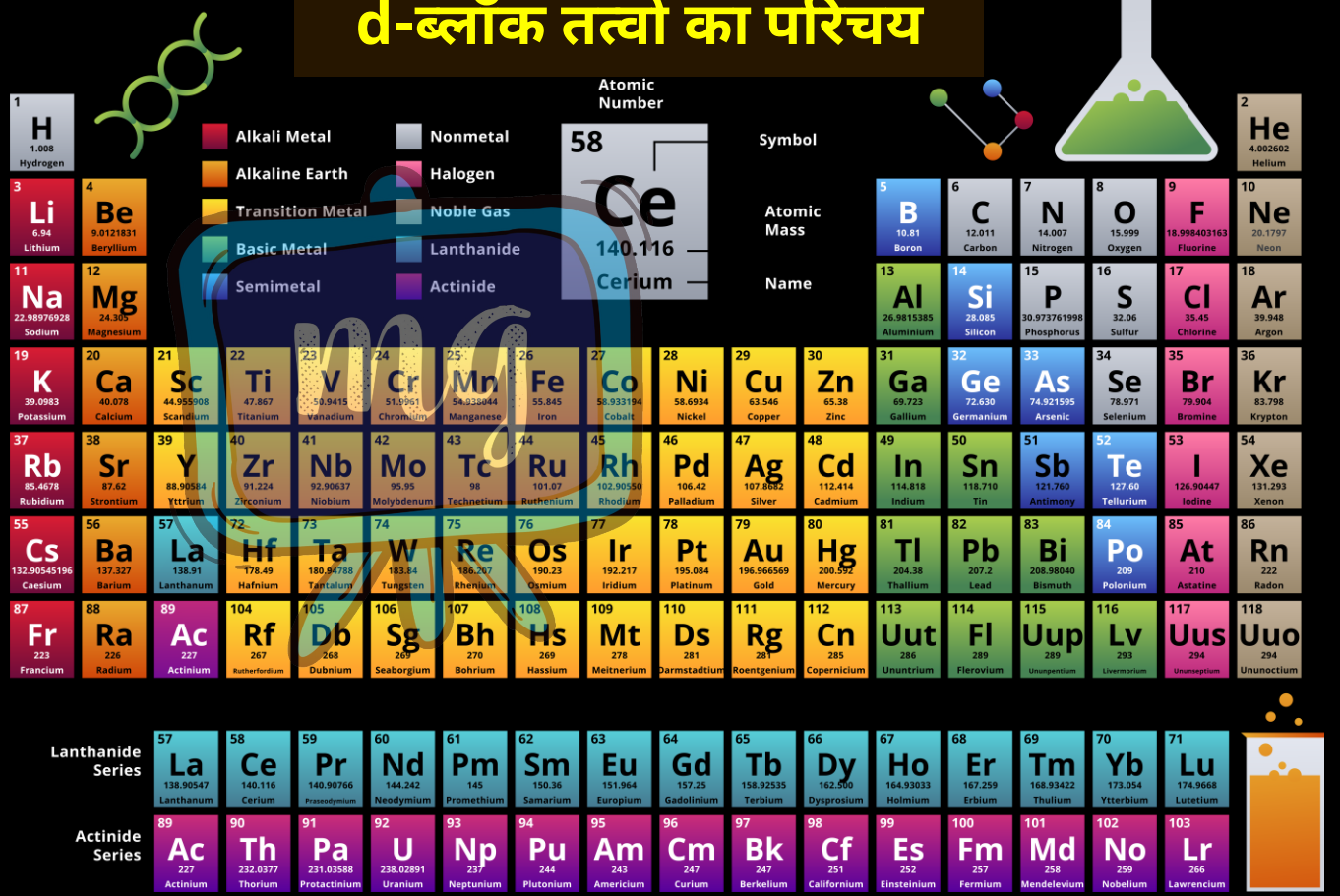
स वर्ग 13 से 18

द वर्ग 1 से 18

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

d-ब्लॉक तत्वों का परिचय



सही उत्तर: (ब) वर्ग 3 से 12

व्याख्या : d-ब्लॉक के तत्व आवर्त सारणी के वर्ग 3 से 12 में स्थित होते हैं। ये s-ब्लॉक और p-ब्लॉक के बीच स्थित हैं।

Q.2 संक्रमण तत्वों की सामान्य परिभाषा के अनुसार किस कक्षक का अपूर्ण भरा होना आवश्यक है?

अ s-कक्षक

ब p-कक्षक

स d-कक्षक

द केवल f-कक्षक

सही उत्तर: (स) d-कक्षक

व्याख्या : संक्रमण तत्व वे हैं जिनके परमाणु या आयन में d-कक्षक अपूर्ण भरे होते हैं।

Q.3 d-ब्लॉक के तत्वों का सामान्य बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास क्या है?

अ ns^2np^6

ब $(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$

स $(n-2)f^{1-14}ns^2$

द ns^1np^1

सही उत्तर: (ब) $(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$

व्याख्या :

- d-ब्लॉक में इलेक्ट्रॉन सामान्यतः (n – 1)d कक्षकों में भरते हैं।
- बाह्यतम ns कक्षक में एक या दो इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं।

Q.4 प्रथम संक्रमण श्रेणी का पहला तत्व कौन-सा है?

अ टाइटेनियम

ब वैनेडियम

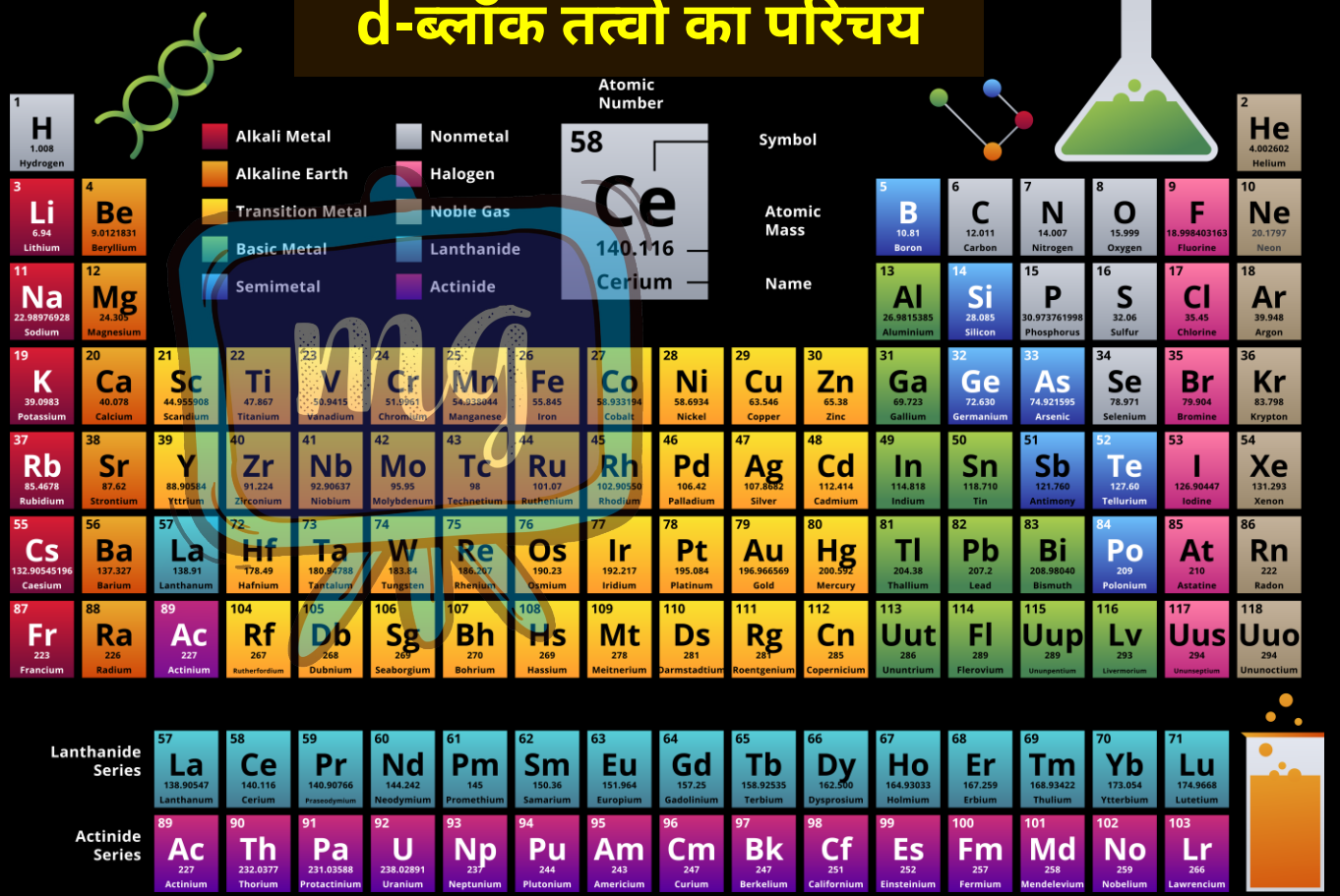
स स्कैन्डियम

द क्रोमियम

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

d-ब्लॉक तत्वों का परिचय



सही उत्तर: (स) स्कैन्डियम

व्याख्या :

- प्रथम संक्रमण श्रेणी स्कैन्डियम (Sc) से प्रारंभ होती है।
- स्कैन्डियम की परमाणु संख्या 21 है।

Q.5 क्रोमियम (Cr) के मूल अवस्था में बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास क्या है?

अ $3d^4 4s^2$

ब $3d^5 4s^1$

स $3d^6 4s^0$

द $3d^3 4s^3$

सही उत्तर: (ब) $3d^5 4s^1$

व्याख्या :

- क्रोमियम का वास्तविक विन्यास $3d^5 4s^1$ है।
- अर्द्धपूरित d-कक्षक की अपेक्षाकृत अधिक स्थिरता इस विन्यास का प्रमुख कारण है।

Q.6 कॉपर (Cu) का मूल अवस्था में बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास क्या है?

अ $3d\ 4s^2$

ब $3d^8 4s^3$

स $3d^{10} 4s^1$

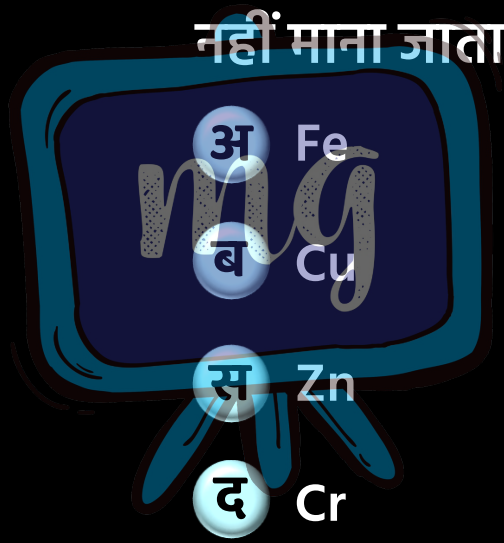
द $3d^7 4s^4$

सही उत्तर: (स) $3d^{10}4s^{1}$

व्याख्या :

- कॉपर का मूल अवस्था इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^{10}\ 4s^{1}$ है।
- पूर्णभरित $3d^{10}$ कक्षक अपेक्षाकृत अधिक स्थिर होता है।

Q.7 निम्नलिखित में से कौन-सा तत्व संक्रमण तत्व नहीं माना जाता है?



सही उत्तर: (स) Zn

व्याख्या :

- जिंक में मूल अवस्था तथा सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था में $3d^{10}$ विन्यास होता है।
- इसका d-कक्षक पूर्णतः भरा होने के कारण इसे संक्रमण तत्व नहीं माना जाता।

Q.8 f–ब्लॉक के तत्वों में किस प्रकार के कक्षकों में इलेक्ट्रॉन क्रमशः भरे जाते हैं?

अ 2p और 3p

ब 3d और 4d

स 4f और 5f

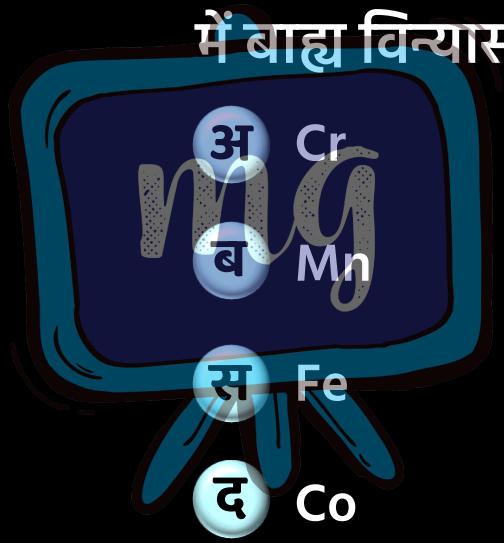
द 5s और 6s

सही उत्तर: (स) 4f और 5f

व्याख्या :

- लैन्थेनॉयड श्रेणी में 4f कक्षक भरते हैं।
- ऐक्टिनॉयड श्रेणी में 5f कक्षक भरते हैं।

Q.9 निम्नलिखित में से किस तत्व का मूल अवस्था में बाह्य विन्यास $3d^5 4s^2$ है?



सही उत्तर: (ब) Mn

व्याख्या :

- मैंगनीज (Mn) की परमाणु संख्या 25 है।
- इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास [Ar] $3d^5 4s^2$ है।

Q.10 आयरन (Fe) के Fe^{2+} आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास क्या है?

अ $[Ar]\ 3d^4$

ब $[Ar]\ 3d^5$

स $[Ar]\ 3d^6$

द $[Ar]\ 3d^8$

सही उत्तर: (स) $[Ar]\ 3d^6$

व्याख्या :

- आयरन का मूल अवस्था विन्यास $[Ar]\ 3d^6 4s^2$ है।
- Fe^{2+} बनने पर 4s के दोनों इलेक्ट्रॉन निकल जाते हैं।
- इसलिए Fe^{2+} का विन्यास $[Ar]\ 3d^6$ होता है।

संक्रमण तत्वों के भौतिक गुण एवं आवर्ती प्रवृत्तियाँ

Q.11 संक्रमण धातुओं के गलनांक सामान्यतः उच्च होने का मुख्य कारण क्या है?

अ कमजोर धात्विक बंधन

ब प्रबल अंतरापरमाणुक धात्विक बंधन

स परमाणुओं में इलेक्ट्रॉनों का अभाव

द इनकी गैसीय प्रकृति

सही उत्तर: (ब) प्रबल अंतरापरमाणुक धात्विक बंधन

व्याख्या :

- संक्रमण धातुओं में (n–1)d इलेक्ट्रॉन भी धात्विक बंधन में भाग लेते हैं।
- प्रबल अंतरापरमाणुक बंधन के कारण इनके गलनांक सामान्यतः उच्च होते हैं।

Q.12 प्रथम संक्रमण श्रेणी में किस तत्व की कणन एन्थैल्पी सबसे कम है?



d- एवं f-ब्लॉक के तत्व

तत्व		Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
परमाणु क्रमांक		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
इलेक्ट्रॉनिक विन्यास											
	M	$3d^14s^2$	$3d^24s^2$	$3d^34s^2$	$3d^54s^1$	$3d^54s^2$	$3d^64s^2$	$3d^74s^2$	$3d^84s^2$	$3d^{10}4s^1$	$3d^{10}4s^2$
	M^+	$3d^14s^1$	$3d^24s^1$	$3d^34s^1$	$3d^5$	$3d^54s^1$	$3d^64s^1$	$3d^74s^1$	$3d^84s^1$	$3d^{10}$	$3d^{10}4s^1$
	M^{2+}	$3d^1$	$3d^2$	$3d^3$	$3d^4$	$3d^5$	$3d^6$	$3d^7$	$3d^8$	$3d^9$	$3d^{10}$
	M^{3+}	[Ar]	$3d^1$	$3d^2$	$3d^3$	$3d^4$	$3d^5$	$3d^6$	$3d^7$	–	–
कणन एन्थैल्पी, $\Delta_a H^\ominus$/kJ mol^{-1}		326	473	515	397	281	416	425	430	339	126
आयनन एन्थैल्पी/$\Delta_i H^\ominus$/kJ mol^{-1}											
$\Delta_i H^\ominus$	I	631	656	650	653	717	762	758	736	745	906
$\Delta_i H^\ominus$	II	1235	1309	1414	1592	1509	1561	1644	1752	1958	1734
$\Delta_i H^\ominus$	III	2393	2657	2833	2990	3260	2962	3243	3402	3556	3837
धात्विक/आयनिक	M	164	147	135	129	137	126	125	125	128	137
त्रिज्याएं/pm	M^{2+}	–	–	79	82	82	77	74	70	73	75
	M^{3+}	73	67	64	62	65	65	61	60	–	–
मानक इलैक्ट्रोड	M^{2+}/M	–	−1.63	−1.18	−0.90	−1.18	−0.44	−0.28	−0.25	+0.34	-0.76
विभव $E^\ominus$/V	M^{3+}/M^{2+}	–	−0.37	−0.26	−0.41	+1.57	+0.77	+1.97	–	–	–
घनत्व/g cm^{-3}		3.43	4.1	6.07	7.19	7.21	7.8	8.7	8.9	8.9	7.1

सही उत्तर: (स) Zn

व्याख्या :

- जिंक की कणन एन्थैल्पी 126 kJ mol^{-1} है।
- यह प्रथम संक्रमण श्रेणी में सबसे कम मान है।

Q.13 संक्रमण धातुओं की कणन एन्थैल्पी सामान्यतः उच्च होने का कारण है–

अ पूर्णतः रिक्त बाह्य कक्षक

ब अत्यंत कमजोर धात्विक बंधन

स आयनों का अत्यधिक बड़ा आकार

द अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण प्रबल अंतरापरमाणुक अन्योन्यक्रिया

सही उत्तर: (अ) अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण प्रबल अंतरापरमाणुक अन्योन्यक्रिया

व्याख्या :

- अयुग्मित इलेक्ट्रॉन धात्विक बंधन को मजबूत बनाने में योगदान देते हैं।
- इससे परमाणुओं को अलग करने के लिए अधिक ऊर्जा आवश्यक होती है।

Q.14 प्रथम संक्रमण श्रेणी में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु त्रिज्या सामान्यतः किस प्रकार बदलती है?

अ बहुत तेजी से बढ़ती है

ब लगभग स्थिर रहते हुए थोड़ी घटती है

स लगातार दोगुनी होती है

द शून्य हो जाती है

सही उत्तर: (ब) लगभग स्थिर रहते हुए थोड़ी घटती है

व्याख्या :

- नाभिकीय आवेश बढ़ने से इलेक्ट्रॉनों पर आकर्षण बढ़ता है।
- d-इलेक्ट्रॉनों का परिरक्षण प्रभाव इस परिवर्तन को सीमित करता है।

Q.15 4d और 5d संक्रमण श्रेणियों के संगत तत्वों की त्रिज्याएँ लगभग समान होने का प्रमुख कारण क्या है?

अ आयनीकरण एन्थैल्पी

ब लैन्थेनॉयड आकुंचन

स धात्विक चमक

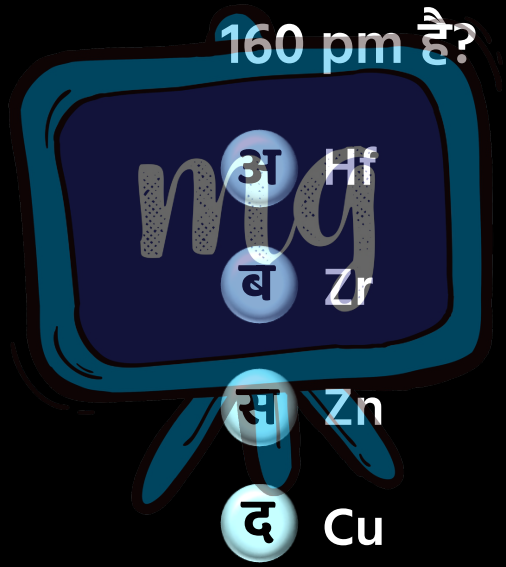
द उत्प्रेरकीय गुण

सही उत्तर: (ब) लैन्थेनॉयड आकुंचन

व्याख्या :

- 4f इलेक्ट्रॉनों का परिरक्षण प्रभाव कमजोर होता है।
- लैन्थेनॉयड आकुंचन के कारण 5d तत्वों की त्रिज्याएँ 4d तत्वों के लगभग समान हो जाती हैं।

Q.16 निम्नलिखित में किस धातु की परमाणु त्रिज्या 160 pm है?



अ Hf

ब Zr

स Zn

द Cu

सही उत्तर: (ब) Zr

व्याख्या :

- Zr की त्रिज्या 160 pm
- Hf की त्रिज्या 159 pm

Q.17 संक्रमण श्रेणी में बाएँ से दाएँ जाने पर आयनन एन्थैल्पी की सामान्य प्रवृत्ति क्या है?

अ सामान्यतः वृद्धि

ब लगातार कमी

स सदैव शून्य

द सभी तत्वों में समान

सही उत्तर: (अ) सामान्यतः वृद्धि

व्याख्या :

- नाभिकीय आवेश में वृद्धि होने के कारण आयनन एन्थैल्पी सामान्यतः बढ़ती है।
- संक्रमण श्रेणी में यह वृद्धि अनियमित तथा अपेक्षाकृत कम होती है।

Q.18 संक्रमण धातुओं के उच्च गलनांक के साथ सामान्यतः कौन-सा गुण पाया जाता है?

अ उच्च क्वथनांक

ब अत्यंत निम्न घनत्व

स विद्युत का कुचालन

द धात्विक चमक का अभाव

सही उत्तर: (अ) उच्च क्वथनांक

व्याख्या :

- संक्रमण धातुओं में सामान्यतः मजबूत धात्विक बंधन होते हैं।
- इसी कारण इनके गलनांक एवं क्वथनांक उच्च होते हैं।

Q.19 प्रथम संक्रमण श्रेणी में टाइटेनियम से कॉपर तक घनत्व की सामान्य प्रवृत्ति क्या है?

अ निरंतर शून्य होता है

ब सामान्यतः बढ़ता है

स सदैव समान रहता है

द तेजी से घटता है

सही उत्तर: (ब) सामान्यतः बढ़ता है

व्याख्या :

- परमाणु द्रव्यमान बढ़ता है जबकि धात्विक त्रिज्या सामान्यतः घटती है।
- परिणामस्वरूप घनत्व में सामान्यतः वृद्धि होती है।

Q.20 संक्रमण धातुओं के निर्माण में धात्विक बंधन को मजबूत बनाने में कौन-से इलेक्ट्रॉन योगदान देते हैं?

अ केवल p–इलेक्ट्रॉन

ब केवल आंतरिक 1s इलेक्ट्रॉन

स ns तथा (n – 1)d इलेक्ट्रॉन

द केवल f-इलेक्ट्रॉन

सही उत्तर: (स) ns तथा (n–1)d इलेक्ट्रॉन

व्याख्या :

- संक्रमण धातुओं में ns इलेक्ट्रॉनों के अतिरिक्त (n – 1)d इलेक्ट्रॉन भी बंधन में भाग लेते हैं।
- इस कारण इनकी अंतरापरमाणुक अन्योन्यक्रियाएँ प्रबल होती हैं।

ऑक्सीकरण अवस्थाएँ एवं इलेक्ट्रोड विभव

Q.21 संक्रमण तत्वों की एक प्रमुख विशेषता क्या है?

अ केवल एक ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करना

ब परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करना

स सदैव शून्य ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करना

द केवल ऋणात्मक ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करना

सही उत्तर: (ब) परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करना

व्याख्या :

- संक्रमण तत्वों में ns तथा (n – 1)d इलेक्ट्रॉन बंधन में भाग ले सकते हैं।
- इसलिए ये परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं।

Q.22 प्रथम संक्रमण श्रेणी में सबसे अधिक ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करने वाला तत्व कौन-सा है?

अ Sc

ब Zn

स Mn

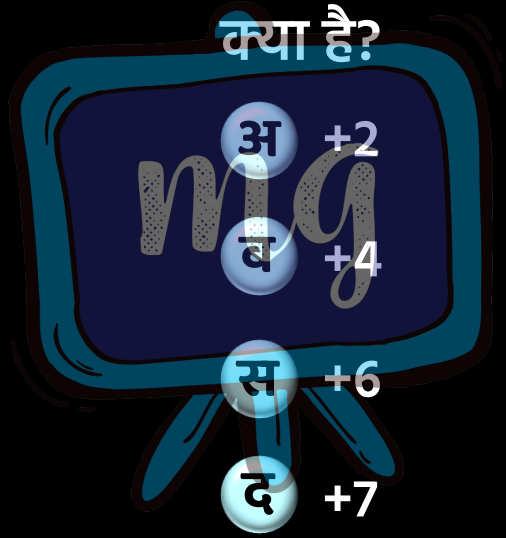
द Cu

सही उत्तर: (स) Mn

व्याख्या :

- मैंगनीज +2 से +7 तक ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करता है।
- यह प्रथम संक्रमण श्रेणी में सर्वाधिक विविध ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करता है।

Q.23 मैंगनीज की उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था क्या है?



सही उत्तर: (द) +7

व्याख्या :

- मैंगनीज की अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था +7 है।
- यह अवस्था परमैंगनेट आयन (MnO_4^-) में पाई जाती है।

Q.24 जिंक सामान्यतः कौन-सी ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है?



सही उत्तर: (ब) +2

व्याख्या :

- जिंक की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था +2 है।
- Zn^{2+} आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^{10}$ होता है।

Q.25 निम्नलिखित में से किस तत्व की +4 ऑक्सीकरण अवस्था, +2 एवं +3 अवस्थाओं की तुलना में अधिक स्थायी है?

अ Ti

ब Zn

स Cu

द Sc

सही उत्तर: (अ) Ti

व्याख्या :

- Ti (IV) अवस्था, Ti (II) तथा Ti (III) की अपेक्षा अधिक स्थायी है।
- टाइटेनियम की अधिकतम सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था +4 है।

Q.26 $Cr_2O_7^{2-}$ आयन में क्रोमियम की ऑक्सीकरण अवस्था क्या है?



सही उत्तर: (स) +6

व्याख्या :

- ऑक्सीजन की ऑक्सीकरण अवस्था –2 है।
- 2x +7(–2) = –2
- इसलिए x = +6 है।

Q.27 $Ni(CO)_4$ में निकेल की ऑक्सीकरण अवस्था कितनी होती है?

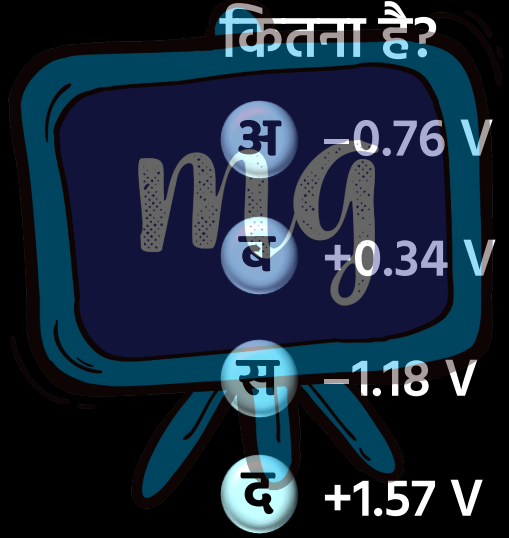


सही उत्तर: (अ) 0

व्याख्या :

- CO एक उदासीन लिगन्ड है।
- $Ni(CO)_4$ में निकेल की ऑक्सीकरण अवस्था शून्य होती है।

Q.28 Cu^{2+}/Cu का मानक इलेक्ट्रोड विभव कितना है?



अ –0.76 V

ब +0.34 V

स –1.18 V

द +1.57 V

d- एवं f-ब्लॉक के तत्व

तत्व		Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
परमाणु क्रमांक		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
इलेक्ट्रॉनिक विन्यास											
	M	$3d^14s^2$	$3d^24s^2$	$3d^34s^2$	$3d^54s^1$	$3d^54s^2$	$3d^64s^2$	$3d^74s^2$	$3d^84s^2$	$3d^{10}4s^1$	$3d^{10}4s^2$
	M^+	$3d^14s^1$	$3d^24s^1$	$3d^34s^1$	$3d^5$	$3d^54s^1$	$3d^64s^1$	$3d^74s^1$	$3d^84s^1$	$3d^{10}$	$3d^{10}4s^1$
	M^{2+}	$3d^1$	$3d^2$	$3d^3$	$3d^4$	$3d^5$	$3d^6$	$3d^7$	$3d^8$	$3d^9$	$3d^{10}$
	M^{3+}	[Ar]	$3d^1$	$3d^2$	$3d^3$	$3d^4$	$3d^5$	$3d^6$	$3d^7$	–	–
कणन एन्थैल्पी, $\Delta_a H^\ominus$/kJ mol^{-1}		326	473	515	397	281	416	425	430	339	126
आयनन एन्थैल्पी/$\Delta_i H^\ominus$/kJ mol^{-1}											
$\Delta_i H^\ominus$	I	631	656	650	653	717	762	758	736	745	906
$\Delta_i H^\ominus$	II	1235	1309	1414	1592	1509	1561	1644	1752	1958	1734
$\Delta_i H^\ominus$	III	2393	2657	2833	2990	3260	2962	3243	3402	3556	3837
धात्विक/आयनिक	M	164	147	135	129	137	126	125	125	128	137
त्रिज्याएं/pm	M^{2+}	–	–	79	82	82	77	74	70	73	75
	M^{3+}	73	67	64	62	65	65	61	60	–	–
मानक इलैक्ट्रोड	M^{2+}/M	–	−1.63	−1.18	−0.90	−1.18	−0.44	−0.28	−0.25	+0.34	-0.76
विभव $E^\ominus$/V	M^{3+}/M^{2+}	–	−0.37	−0.26	−0.41	+1.57	+0.77	+1.97	–	–	–
घनत्व/g cm^{-3}		3.43	4.1	6.07	7.19	7.21	7.8	8.7	8.9	8.9	7.1

सही उत्तर: (ब) +0.34 V

व्याख्या :

- Cu^{2+}/Cu का मानक इलेक्ट्रोड विभव +0.34 V दिया है।
- कॉपर का यह धनात्मक मान उसके विशिष्ट विद्युतरासायनिक व्यवहार से संबंधित है।

Q.29 कॉपर सामान्यतः तनु अनॉक्सीकारक अम्लों से हाइड्रोजन गैस क्यों नहीं निकालता?

अ इसका गलनांक बहुत अधिक है

ब Cu^{2+}/Cu का मानक इलेक्ट्रोड विभव धनात्मक है

स यह केवल गैसीय अवस्था में पाया जाता है

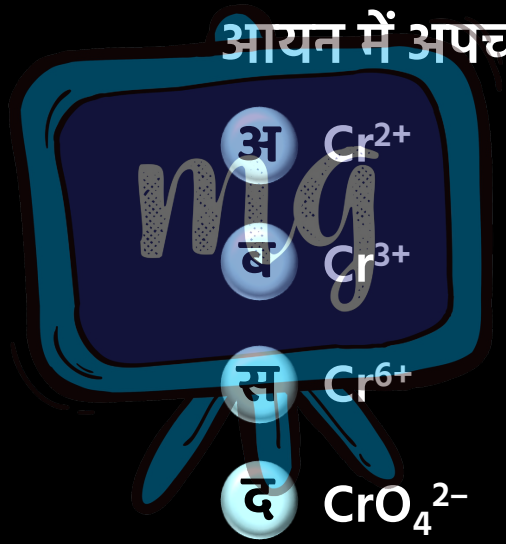
द इसमें इलेक्ट्रॉन नहीं होते

सही उत्तर: (ब) Cu2+/Cu का मानक इलेक्ट्रोड विभव धनात्मक है

व्याख्या :

- कॉपर को Cu^{2+} में बदलने के लिए आवश्यक ऊर्जा का पर्याप्त संतुलन नहीं हो पाता।
- इसी कारण कॉपर सामान्यतः अनॉक्सीकारक अम्लों से H_2 मुक्त नहीं करता।

Q.30 अम्लीय माध्यम में $Cr_2O_7^{2-}$ आयन किस आयन में अपचयित होता है?



सही उत्तर: (ब) Cr^{3+}

व्याख्या :

- अम्लीय माध्यम में डाइक्रोमेट आयन प्रबल ऑक्सीकारक है।
- इसकी अपचयन अर्ध-अभिक्रिया है:

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$