Chapter
19
d एवं *f*–ब्लॉक के तत्व

d- ब्लॉक तत्व (*d*-Block elements)

संक्रमण तत्वों को इस तरह से परिभाषित कर सकते हैं कि तत्व जिनके परमाणु (मूल अवस्था में) अथवा आयनों (सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था में) की उपान्तिम कक्षा में **अपूर्ण *d*-उपकोश** होता है, **जिसमें 1 से 9 तक इलेक्ट्रॉन** होते हैं। इन्हें संक्रमण तत्व इस तथ्य के कारण कहते हैं क्योंकि ये अधिक धनविद्युती (*s*-ब्लॉक) एवं अधिक ऋणविद्युती (*p*-ब्लॉक) तत्वों के बीच होते हैं और उनमें संक्रमण प्रदर्शित करते हैं। इन तत्वों का **सामान्य इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास** $(n-1)^{0 \text{ से } 10}\ ns^{0,1 \text{ या } 2}$ होता है।

संक्रमण धातुओं की परिभाषा में Zn, Cd एवं Hg शामिल नहीं है क्योंकि इनमें *d*-कक्षक पूर्णभरा होता है। इनकी सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था $Zn^{++}, Cd^{++}, Hg^{++}$. है। ये संक्रमण तत्वों के लक्षण भी प्रदर्शित नहीं करते। समूह 3 के तत्व (*Sc, Y, La* एवं *Ac*) एवं समूह 12 के तत्व (Zn, Cd, Hg) **अप्रारूपी संक्रमण तत्व** (Non-typical transition elements) **कहलाते हैं।**

सारणी : 19.1 *प्रथम संक्रमण श्रेणी अथवा 3d-श्रेणी*

तत्व	संकेत	परमाणु क्रमांक	इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास
स्कैन्डियम	*Sc*	21	[*Ar*] 3*d*4*s*
टाइटेनियम	*Ti*	22	[*Ar*] 3*d*4*s*
वेनेडियम	*V*	23	[*Ar*] 3*d*4*s*
क्रोमियम	*Cr*	24	[*Ar*] 3*d*4*s*
मैंग्नीज	*Mn*	25	[*Ar*] 3*d*4*s*
आयरन	*Fe*	26	[*Ar*] 3*d*4*s*
कोबाल्ट	*Co*	27	[*Ar*] 3*d*4*s*
निकिल	*Ni*	28	[*Ar*] 3*d*4*s*
कॉपर	*Cu*	29	[*Ar*] 3*d*4*s*
जिंक	*Zn*	30	[*Ar*] 3*d*4*s*

3 *d*-कक्षक भरते हुये ↓

सारणी : 19.2 *द्वितीय संक्रमण श्रेणी अथवा 4d-श्रेणी*

तत्व	संकेत	परमाणु क्रमांक	इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास
इट्रियम	*Y*	39	[*Kr*] 4*d*5*s*
जिरकोनियम	*Zr*	40	[*Kr*] 4*d*5*s*
नियोबियम	*Nb*	41	[*Kr*] 4*d*5*s*
मॉलिब्डिनम	*Mo*	42	[*Kr*] 4*d*5*s*
टेक्नीशियम	*Tc*	43	[*Kr*] 4*d*5*s*
रुथेनियम	*Ru*	44	[*Kr*] 4*d*5*s*
रोडियम	*Rh*	45	[*Kr*] 4*d*5*s*
पैलेडियम	*Pd*	46	[*Kr*] 4*d*5*s*
सिल्वर	*Ag*	47	[*Kr*] 4*d*5*s*
कैडमियम	*Cd*	48	[*Kr*] 4*d*5*s*

4*d*-कक्षक भरते हुये ↓

सारणी : 19.3 तृतीय संक्रमण श्रेणी अथवा 5d-श्रेणी :

तत्व	संकेत	परमाणु क्रमांक	इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास
लैन्थेनम	*La*	57	[*Xe*] 5*d*6*s*
हेफनियम	*Hf*	72	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*
टेन्टेलम	*Ta*	73	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*
टंग्सटन	*W*	74	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*
रेहनियम	*Re*	75	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*
ऑस्मियम	*Os*	76	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*
इरीडियम	*Ir*	77	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*
प्लेटिनम	*Pt*	78	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*
गोल्ड	*Au*	79	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*
मरकरी	*Hg*	80	[*Xe*] 4*f*5*d*6*s*

5*d*-कक्षक भरते हुये ↓

सारणी : 19.4 ***चतुर्थ संक्रमण श्रेणी अथवा 6d-श्रेणी***

तत्व	संकेत	परमाणु क्रमांक	इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास
एक्टिनियम	*Ac*	89 (6d-कक्षक भरते हुए ↓)	$[Rn]\ 6d^1 7s^2$
रदरफोर्डियम	*Rf*	104	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^2 7s^2$
हाहनियम	*Ha*	105	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^3 7s^2$
सिबोर्जियम	*Sg*	106	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^4 7s^2$
बोहरियम	*Bh*	107	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^5 7s^2$
हेसियम	*Hs*	108	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^6 7s^2$
माइटनेरियम	*Mt*	109	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^7 7s^2$
उनउनिलियम	*Uun*	110	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^8 7s^2$
उनउनिनियम	*Uuu*	111	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^9 7s^2$
उनुबियम	*Uub*	112	$[Rn]\ 5f^{14} 6d^{10} 7s^2$

चिन्हित तत्वों का अभिविन्यास अपसामान्य होता है। ये नाभिक इलेक्ट्रॉन एवं इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन बल तथा अर्द्ध भरे एवं पूर्ण भरे कक्षक के स्थायित्व जैसे कारकों से सम्बन्धित है।

सभी संक्रमण तत्व *d* ब्लॉक तत्व कहलाते हैं किन्तु सभी *d* ब्लॉक तत्व संक्रमण तत्व नहीं है।

d-ब्लॉक तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण
(Physico-chemical properties of d-block elements)

(1) **परमाणु त्रिज्या** (Atomic radii) **:** 3*d*-श्रेणी के तत्वों की परमाणु त्रिज्या पड़ोसी *s* एवं *p*-ब्लॉक तत्वों की अपेक्षा कम होती है।

K	*Ca*	*Sc*	*Ti*	*V*	*Cr*	*Mn*
227	197	144	132	122	117	117
Fe	*Co*	*Ni*	*Cu*	*Zn*	*Ga*	*Ge*
117	116	115	117	125	135	122

* pm इकाईयों में

संक्रमण तत्वों की परमाणु त्रिज्या निम्न लक्षण प्रदर्शित करती है,

(i) किसी भी श्रेणी में *d*-ब्लॉक तत्वों की परमाणु त्रिज्या एवं परमाणु आयतन परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ घटते हैं। किन्तु ये कमी नियमित नहीं है। परमाणु त्रिज्या के न्यूनतम मान तक पहुँचने की प्रवृत्ति श्रेणी के मध्य के पास होती है, और श्रेणी के अन्त की ओर इसका मान थोडा सा बढ़ता है।

स्पष्टीकरण : जब हम किसी भी संक्रमण श्रेणी में बांये से दायीं ओर बढ़ते हैं, तो नाभिकीय आवेश धीरे-धीरे प्रत्येक तत्व पर एक इकाई द्वारा बढ़ता है। जुड़ने वाले इलेक्ट्रॉन समान पेनल्टीमेट या उपान्तिम कोश (अन्तः *d*-कोश) में प्रवेश करते हैं। जुड़ने वाले ये इलेक्ट्रोन बाहरी कोश के इलेक्ट्रॉनों एवं नाभिकीय आवेश के बीच होने वाले आकर्षण को परिरक्षित करते हैं। बढ़ते नाभिकीय आवेश की प्रवृत्ति परमाणु आयतन को कम करती है जबकि इलेक्ट्रॉन जुड़ने की प्रवृत्ति परमाणु त्रिज्या का मान बढ़ाती है। श्रेणी की शुरुआत में *d*-कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों की कम संख्या होने के कारण, बढे हुये नाभिकीय आवेश का प्रभाव अधिक हावी होता है, और इससे परमाणु त्रिज्या घटती है। श्रेणी में बाद में जब *d*-इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ती है, तब परिरक्षण प्रभाव बढता है एवं इलेक्ट्रॉनों के बीच प्रतिकर्षण बढ़ता है इस प्रवृत्ति से परमाणु त्रिज्या बढ़ती है। इसलिये श्रेणी के मध्य में कहीं पर परमाणु त्रिज्या की प्रवृत्ति का न्यूनतम मान प्रेक्षित किया गया।

(ii) जब हम प्रत्येक समूह में नीचे आते हैं तो परमाणु त्रिज्या बढ़ती है। किन्तु तृतीय संक्रमण श्रेणी में हाफनियम (*Hf*) एवं उसके आगे, के तत्वों की परमाणु त्रिज्या द्वितीय संक्रमण श्रेणी तत्वों की परमाणु त्रिज्या के लगभग बराबर होती है।

स्पष्टीकरण : परमाणु त्रिज्या समूह में नीचे आने पर बढ़ती है। ऐसा समूह मे नीचे आने पर प्रत्येक नये तत्व में एक अतिरिक्त कोश के जुड़ने के कारण होता है। द्वितीय एवं तृतीय संक्रमण श्रेणी तत्वों की लगभग समान त्रिज्या एक विशिष्ट प्रभाव के कारण होती है। जिसे **लैन्थेनाइड संकुचन** (Lanthanide contraction) कहते हैं।

(2) **आयनिक त्रिज्या** (Ionic radii) **:** समान आवेश वाले आयनों के लिये, संक्रमण तत्वों की दी गई श्रेणी में परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ परमाणु त्रिज्या धीरे-धीरे घटती है।

तत्व (*m*):	आयनिक त्रिज्या, $(M^{2+})/pm$:	$Pm:(M^{3+})/pm$:
Sc	–	81
Ti	90	76
V	88	74
Cr	84	69
Mn	80	66
Fe	76	64
Co	74	63
Ni	72	–
Cu	69	–
Zn	74	–

स्पष्टीकरण : संक्रमण तत्वों की श्रेणी में आयनिक त्रिज्या के मानों में क्रमिक कमी **प्रभावी नाभिकीय आवेश** में वृद्धि के कारण होती है।

(3) **आयनन ऊर्जा** (Ionisation energies) **:** प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों की आयनन ऊर्जा नीचे दी गई है।

तत्व	I_1	I_2	I_3
Sc	632	1245	2450
Ti	659	1320	2721
V	650	1376	2873
Cr	652	1635	2994
Mn	716	1513	3258
Fe	762	1563	2963
Co	758	1647	3237
Ni	736	1756	3400
Cu	744	1961	3560
Zn	906	1736	3838

* $kJ\ mol^{-1}$ में

उपरोक्त आयनन ऊर्जा के मानों से निम्न जानकारियाँ प्राप्त की जा सकती हैं।

(i) इन तत्वों की आयनन ऊर्जा उच्च होती है और अधिकांश प्रकरणों में इसका मान *s*- एवं *p*-ब्लॉक तत्वों के बीच का होता है। ये निर्देशित करता है कि संक्रमण तत्व *s*-ब्लॉक तत्वों की अपेक्षा कम धनविद्युती होते हैं।

स्पष्टीकरण : संक्रमण धातुओं की क्षारीय धातुओं की अपेक्षा परमाण्विक आकार एवं उच्च नाभिकीय आवेश होता है। ये दोनों कारक आयनन ऊर्जा के मान में वृद्धि को प्रवर्तित करते हैं, जैसा प्रेक्षित किया गया है।

(ii) किसी भी संक्रमण श्रेणी में आयनन ऊर्जा परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ बढ़ती है, किन्तु ये वृद्धि सतत् नहीं है और उतनी स्पष्ट नहीं है जितनी कि *s* एवं *p*-ब्लॉक तत्वों के प्रकरण में देखी गयी है।

स्पष्टीकरण : श्रेणी के प्रारम्भ में परमाणु क्रमांक के साथ नाभिकीय आवेश में वृद्धि के कारण आयनन ऊर्जा बढ़ती है। धीरे-धीरे, जुड़ने वाले इलेक्ट्रॉनों का परिरक्षण प्रभाव भी बढ़ता है। यह **परिरक्षण प्रभाव** नाभिकीय आवेश के कारण उत्पन्न आकर्षण को कम करता है। ये दो विपरीत कारक

किसी भी संक्रमण श्रेणी में आयनन ऊर्जाओं के मान में क्रमिक वृद्धि को स्पष्ट करते हैं।

(iii) 5 *d*-श्रेणी के तत्वों की प्रथम आयनन ऊर्जा 3*d* एवं 4*d* श्रेणियों के तत्वों की अपेक्षा बहुत अधिक है।

स्पष्टीकरण : संक्रमण तत्वों की 5*d*-श्रेणी में, लैन्थेनम (*La*) के बाद, के तत्वों में जुड़ने वाला इलेक्ट्रॉन 4*f* कक्षक में जाता है। 4*f* इलेक्ट्रॉनों में दुर्बल परिरक्षण प्रभाव होता है। इसके परिणामस्वरूप बाहरी इलेक्ट्रॉन अधिक नाभिकीय आकर्षण महसूस करते हैं। यह संक्रमण तत्वों की 5*d*-श्रेणी के लिये उच्च आयनन ऊर्जाओं को अग्रित करता है।

(4) **धात्विक लक्षण** (Metallic character) **:** सभी संक्रमण तत्व धातु हैं। ये कठोर एवं ऊष्मा तथा विद्युत के अच्छे चालक होते हैं। ये सभी धातुएँ आघातवर्धनीय, तन्य होती हैं और अन्य धातुओं के साथ मिश्रित यौगिक बनाती हैं। ये तत्व तीन प्रकारों में पाये जाते हैं उदाहरण, फलक केन्द्रित घनीय (*fcc*), षट्कोणीय बन्द संकुलित (*hcp*) एवं अन्तः केन्द्रित घनीय (*bcc*), संरचना।

संक्रमण तत्व अपने परमाणुओं के बीच सहसंयोजी बन्ध एवं धात्विक बन्ध दोनों को प्रदर्शित करते हैं।

स्पष्टीकरण : संक्रमण तत्वों की आयनन ऊर्जा बहुत अधिक नहीं होती। इनके परमाणुओं के बाहरी कोश में कई रिक्त, **आंशिक भरे कक्षक** होते हैं। ये लक्षण इन तत्वों को धात्विक प्रकृति का बनाते हैं। इन धातुओं की कठोरता इन धातुओं में सहसंयोजी बन्धों की उपस्थिति को प्रस्तावित करती है। अपूरित *d*-कक्षकों की उपस्थिति सहसंयोजी बन्धन का पक्ष लेती हैं। इन धातुओं में धात्विक बन्धों को इन धातुओं की चालक प्रकृति के द्वारा निर्देशित किया जाता है। इसलिये, ये प्रदर्शित होता है कि संक्रमण तत्वों में सहसंयोजी एवं धात्विक बन्धन दोनों उत्पन्न होते हैं।

(5) **गलनांक एवं क्वथनांक** (Melting and Boiling point) **:** *Cd* एवं *Hg*, के अलावा अन्य संक्रमण तत्वों के गलनांक एवं क्वथनांक *s*-ब्लॉक एवं *p*-ब्लॉक तत्वों की अपेक्षा अत्यधिक उच्च होते हैं। किसी भी संक्रमण श्रेणी में गलनांक एवं क्वथनांक **पहले बढ़ते हैं** और उच्चतम से गुजरते हुए फिर **स्थिर रूप से घटते हैं**। इनका अधिकतम मान श्रेणी के लगभग मध्य में पाया जाता है।

स्पष्टीकरण : संक्रमण तत्वों के परमाणु बन्द संकुलित होते हैं और प्रबल धात्विक बन्धों द्वारा एक साथ बन्धे रहते हैं जिनमें जानने योग्य सहसंयोजी लक्षण होता है। ये संक्रमण तत्वों के उच्च गलनांक एवं उच्च क्वथनांक को अग्रित करता है।

धात्विक बन्धों की प्रबलता परमाणु के बाहरी कोश में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर निर्भर करती है। इस तरह किसी भी संक्रमण श्रेणी में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या जितनी अधिक होती है धात्विक बन्ध उतना ही अधिक प्रबल होता है, अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या पहले 1 से 5 तक बढ़ती है और फिर शून्य तक वापस घटती है। अधिकतम पाँच अयुग्मित इलेक्ट्रॉन *Cr* पर पाये जाते हैं (3*d* श्रेणी) इसके परिणामस्वरूप गलनांक एवं क्वथनांक पहले बढ़ते हैं और फिर घटते हैं तथा श्रेणी के मध्य के आसपास अधिकतम मान प्रदर्शित करते हैं।

Zn, Cd एवं ***Hg*** के निम्न गलनांक उनके परमाणुओं में **अयुग्मित *d*-इलेक्ट्रॉनों** की अनुपस्थिति के कारण हो सकते हैं।

(6) **परमाणुकरण की एन्थैल्पी** (Enthalpies of atomization) **:** संक्रमण तत्व परमाणुकरण की उच्च एन्थैल्पी प्रदर्शित करते हैं।

स्पष्टीकरण : ये इसलिये होता है क्योंकि इन तत्वों में परमाणु बन्द संकुलित होते हैं और एक दूसरे से प्रबल धात्विक बन्धों द्वारा बन्धे होते हैं। बाहरी कोश में इलेक्ट्रॉनों के अन्तराकर्षण के परिणामस्वरूप धात्विक बन्ध निर्मित होते हैं। संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या जितनी अधिक होती है, धात्विक बन्ध उतना ही प्रबल होता है।

(7) **ऑक्सीकरण अवस्था** (Oxidation state) **:** अधिकांश संक्रमण तत्व कई ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करते हैं अर्थात्, ये अपने यौगिकों में परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करते हैं। प्रथम संक्रमण श्रेणी तत्वों की कुछ सामान्य ऑक्सीकरण अवस्थायें नीचे सारणी में दी गई हैं।

बाहरी इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास एवं 3d-तत्वों के लिये ऑक्सीकरण अवस्था

तत्व	बाहरी इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास	ऑक्सीकरण अवस्थायें
Sc	$3d\ 4s^2$	+ 2, + 3
Ti	$3d^2 4s^2$	+ 2, + 3, + 4
V	$3d^3 4s^2$	+ 2,+ 3,+ 4,+ 5
Cr	$3d^5 4s^1$	+ 1, + 2, + 3, + 4, + 5, + 6
Mn	$3d^5 4s^2$	+ 2, + 3, + 4, + 5, + 6, + 7
Fe	$3d^6 4s^2$	+ 2, + 3, + 4, + 5, + 6
Co	$3d^7 4s^2$	+ 2, + 3, + 4
Ni	$3d^8 4s^2$	+ 2, + 3, + 4
Cu	$3d^{10} 4s^1$	+ 1,+ 2
Zn	$3d^{10} 4s^2$	+ 2

स्पष्टीकरण : संक्रमण तत्वों का बाहरी इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास $(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$ है। चूँकि (*n*-1)*d* एवं *ns*-कक्षकों के ऊर्जा स्तर एक दूसरे के अत्यन्त नजदीक होते हैं, इसलिये *ns* एवं (*n*-1) *d*-दोनों के इलेक्ट्रॉन बन्धन उद्देश्य के लिये उपलब्ध रहते हैं। इसलिये इन तत्वों द्वारा प्रदर्शित ऑक्सीकरण अवस्थाओं की संख्या इनमें उपस्थित *d*-इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर निर्भर करती है उदाहरण के लिये *Sc* का विन्यास $3d^14s^2$ है और ये + 2 ऑक्सीकरण अवस्था (केवल *s*-इलेक्ट्रॉन खोते हैं) एवं + 3 ऑक्सीकरण अवस्था (जब *d*-इलेक्ट्रॉन भी खोते हैं) प्रदर्शित कर सकते हैं। उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था जो इस समूह के किसी तत्व द्वारा प्रदर्शित की जा सके उसे *ns* एवं (*n* -1) *d*-इलेक्ट्रॉनों के कुल योग द्वारा दिया जाता है।

विभिन्न ऑक्सीकरण अवस्थाओं का आपेक्षिक स्थायित्व इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास, बन्ध प्रकृति, रससमीकरणमितीय, जालक ऊर्जा एवं विलायकन ऊर्जाओं जैसे कारकों पर निर्भर करता है। उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्थायें फ्लोराइडों एवं ऑक्साइडों में पायी जाती हैं क्योंकि फ्लोरीन एवं ऑक्सीजन उच्च ऋणविद्युती तत्व हैं। किसी भी संक्रमण धातु द्वारा प्रदर्शित उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था आठ है। ऑक्सीकरण अवस्था आठ ***Ru* एवं *Os*** द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

सामान्य ऑक्सीकरण अवस्थाओं के परीक्षण से निम्न निष्कर्षण निकलते हैं,

(i) बन्धन में बाहरी ***ns*** एवं अन्तः **(*n*–1)*d***-इलेक्ट्रॉनों के भाग लेने के कारण संक्रमण तत्वों द्वारा परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित होती है।

(ii) स्केन्डियम को छोड़कर प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों द्वारा प्रदर्शित सबसे अधिक सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था +2 है। यह ऑक्सीकरण अवस्था दो 4*s* इलेक्ट्रॉनों के खोने से आती है। इसका मतलब है कि स्केन्डियम के बाद, *s*-कक्षक की अपेक्षा *d*-कक्षक अधिक स्थायी बन जाता है।

(iii) + 2 एवं + 3 ऑक्सीकरण अवस्थाओं में संक्रमण तत्व अधिकतर आयनिक बन्ध बनाते हैं। उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाओं के यौगिको में (फ्लोरीन अथवा ऑक्सीजन के साथ बने यौगिक), बन्ध अनिवार्य रूप से सहसंयोजी होते हैं। उदाहरण के लिये, परमैंग्नेट आयन (MnO_4^-) में, मैंग्नीज एवं ऑक्सीजन के बीच निर्मित सभी बन्ध सहसंयोजी हैं।

(iv) समूह के अन्तर्गत, अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था परमाणु क्रमांक के साथ बढ़ती है। उदाहरण के लिये आयरन + 2 एवं + 3 की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है, किन्तु इसी समूह के रुथेनियम एवं ऑस्मियम + 4, + 6 एवं + 8 ऑक्सीकरण अवस्थाओं में यौगिक बनाते हैं।

(v) संक्रमण धातुयें +1 एवं 0 जैसी निम्न ऑक्सीकरण अवस्थाओं में भी यौगिक बनाती है। उदाहरण के लिये निकिल टेट्राकार्बोनिल $Ni(CO)_4$ में

निकिल की शून्य ऑक्सीकरण अवस्था होती है। इसी तरह $Fe(CO)_5$ में Fe की शून्य ऑक्सीकरण अवस्था होती है।

निम्न ऑक्सीकरण अवस्थाओं में संक्रमण धातुओं के यौगिकों में बन्धन हमेशा अति आसान नहीं होता।

(vi) ***आयनन ऊर्जा एवं ऑक्सीकरण अवस्थाओं का स्थायित्व*** : आयनन ऊर्जा के मानों को विभिन्न संक्रमण धातु यौगिकों (अथवा आयनों) के आपेक्षिक स्थायित्व आँकलन में प्रयुक्त कर सकते हैं। उदाहरण के लिये Ni यौगिक Pt की अपेक्षा ऊष्मागतिकीय रूप से अधिक स्थायी होते हैं, जबकि Ni यौगिकों की अपेक्षा Pt यौगिक अधिक स्थायी होते हैं। Pt के सापेक्ष Ni का आपेक्षिक स्थायित्व एवं Ni के सापेक्ष Pt के स्थायित्व को निम्न प्रकार से स्पष्ट करते हैं,

***Ni* एवं *Pt* की प्रथम चार आयनन ऊर्जायें**

धातु	(IE_1+IE_2) $kJmol^{-1}$,	(IE_3+IE_4) $kJmol^{-1}$,	Etotal, kJ mol^{-1} $(= IE_1 + IE_2 + IE_3 + IE_4)$
Ni	2490	8800	11290
Pt	2660	6700	9360

इस तरह, Ni के Ni^{2+} में आयनन को Pt^{2+} के उत्पादन के लिये आवश्यक ऊर्जा (2660 $kjmol^{-1}$) की अपेक्षा कम ऊर्जा (2490 $kJ\ mol^{-1}$) की आवश्यकता होती है। इसलिये, Pt^{2+} यौगिकों की अपेक्षा, Ni^{2+} यौगिक ऊष्मागतिकीय रूप से अधिक स्थायी होते हैं।

दूसरी ओर, Pt^{4+} के निर्माण में Ni^{4+} के निर्माण के लिये आवश्यक ऊर्जा (11290 $kJ\ mol^{-1}$) की अपेक्षा कम ऊर्जा (9360 $kJ\ mol^{-1}$) की आवश्यकता होती है। इसलिये Ni^{4+} यौगिकों की अपेक्षा, Pt^{4+} यौगिक अधिक स्थायी होते हैं।

यह इस तथ्य द्वारा समर्थित होता है कि $[PtCl_6]^{2-}$ संकुल आयन ज्ञात हैं, जबकि निकिल के लिये संगत आयन ज्ञात नहीं हैं। किन्तु अन्य कारक जो यौगिकों के स्थायित्व को प्रभावित करते हैं वे हैं,

(a) धातु की ऊर्ध्वपातन की एन्थैल्पी

(b) यौगिक अथवा आयन की जालक तथा विलायकन ऊर्जायें

(viii) संक्रमण तत्व जैसे Sc, Y, La एवं Ac परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित नहीं करते।

(8) **इलेक्ट्रोड विभव** (Electrode potential) ($E°$) : कुछ अर्द्धसेलों के मानक इलेक्ट्रोड विभव जिनमें संक्रमण तत्वो की 3*d*-श्रेणी एवं जलीय विलयन में उनके आयन शामिल हैं, उनका मान सारणी में दिया गया है।

3*d*-तत्वों के लिये मानक इलेक्ट्रोड विभव

तत्व	आयन	इलेक्ट्रोड अभिक्रिया	$E°$/ वोल्ट
Sc	Sc^{3+}	$Sc^{3+} + 3e^- \rightarrow Sc$	– 2.10
Ti	Ti^{2+}	$Ti^{2+} + 2e^- \rightarrow Ti$	– 1.60
V	V^{2+}	$V^{2+} + 2e^- \rightarrow V$	– 1.20
Cr	Cr^{3+}	$Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr$	– 0.71
Mn	Mn^{2+}	$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$	– 1.18
Fe	Fe^{2+}	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	– 0.44
Co	Co^{2+}	$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$	– 0.28
Ni	Ni^{2+}	$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$	– 0.24
Cu	Cu^{2+}	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+ 0.34
Zn	Zn^{2+}	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	– 0.76

संक्रमण तत्वों की प्रथम श्रेणी के लिये $E°$ के ऋणात्मक मान (Cu^{2+}/Cu के लिये छोड़कर) निर्देशित करते हैं कि,

(i) इन धातुओं को तनु अम्लों से हाइड्रोजन उत्सर्जित करना चाहिये अर्थात् अभिक्रिया अग्र दिशा में अनुकूल होती है,

$M + 2H^+ \rightarrow M^{2+} + H_2(g); 2M + 6H^+ \rightarrow 2M^{3+} + 3H_2(g)$

किन्तु वास्तविक व्यवहार में इनमें से अधिकांश धातुएँ तनु अम्लों के साथ अत्यन्त मन्द क्रिया करती हैं। इनमें से कुछ धातुएँ ऑक्साइड की एक **पतली रक्षी परत** के साथ आवरित हो जाती हैं। इस तरह की ऑक्साइड पर्त धातु को आगे क्रिया करने से रोकती है।

(ii) इन धातुओं को एक अच्छे अपचायक की तरह कार्य करना चाहिये। $E°$ मानों में कोई नियमित चलन नहीं है। यह श्रेणी में आयनन एवं ऊर्ध्वपातन ऊर्जाओं में अनियमित भिन्नता अथवा परिवर्तन के कारण होता है।

जलीय माध्यम में विभिन्न ऑक्सीकरण अवस्थाओं में संक्रमण धातु आयनों का आपेक्षिक स्थायित्व, इलेक्ट्रोड विभव मानों से अनुमानित किया जा सकता है। इसे वर्णित करने के लिये, हम निम्न को विचारित करते हैं,

$M(s) \rightarrow M(g)$; $\Delta H_1 =$ ऊर्ध्वपातन की एन्थैल्पी, $\Delta H_{\text{ऊर्ध्वपातन}}$

$M(g) \rightarrow M^+(g) + e^-$; $\Delta H_2 =$ आयनन ऊर्जा, IE

$M^+(g) \rightarrow M^+(aq)$; $\Delta H_3 =$ जलयोजन की एन्थैल्पी, $\Delta H_{\text{जल योजन}}$

इन समीकरणों को जोड़कर प्राप्त होता है,

$M(s) \rightarrow M^+(aq) + e^-$

$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = \Delta H_{\text{ऊर्ध्वपातन}} + IE + \Delta H_{\text{जलयोजन}}$

ΔH एन्थैल्पी परिवर्तन को प्रदर्शित करता है जो जलीय माध्यम में ठोस धातु M से एकसंयोजी आयन, M^+(aq) को लाने के लिये आवश्यक होता है।

अभिक्रिया, $M(s) \rightarrow M^+(aq) + e^-$ अनुकूल होगी केवल तब जब यदि ΔH ऋणात्मक हो। ΔH का मान जितना अधिक ऋणात्मक होता है, उतना ही अनुकूल धातु से उस धनायन का निर्माण होगा। इस तरह, वह ऑक्सीकरण अवस्था जिसके लिये ΔH मान अधिक ऋणात्मक होता है उसका विलयन में स्थायित्व होगा।

M^{n+}/M अर्द्ध सेल के लिये इलेक्ट्रोड विभव अभिक्रिया, $M^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow M(s)$ के लिये प्रवृत्ति का मापक है।

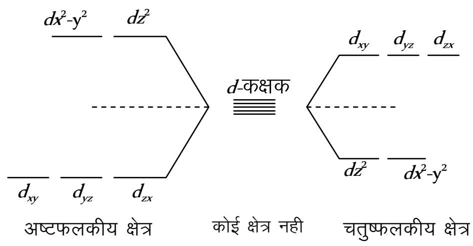
इस तरह यह अपचयन अभिक्रिया भाग लेगी यदि M^{n+}/M अर्द्ध सेल के लिये इलेक्ट्रोड विभव धनात्मक हो। विपरीत अभिक्रिया, $M(s) \rightarrow M^{n+}(aq) + ne^-$ में $M^{n+}(aq)$ का निर्माण शामिल है और ये पाया जायेगा यदि इलेक्ट्रोड विभव ऋणात्मक हो, अर्थात धातु M से $M^{n+}(aq)$ के निर्माण की प्रवृत्ति अधिक होगी यदि संगत $E°$ मान अधिक ऋणात्मक हो। दूसरे शब्दों में *ऑक्सीकरण अवस्था जिसके लिये $E°$ मान अधिक ऋणात्मक हो (अथवा कम धनी) वह विलयन में अधिक स्थायी होगी।*

जब कोई तत्व एक से अधिक ऑक्सीकरण अवस्थाओं में उत्पन्न होता है, तो जलीय विलयन में विभिन्न ऑक्सीकरण अवस्थाओं के आपेक्षिक स्थायित्व को अनुमानित करने के लिये मानक इलेक्ट्रोड विभव ($E°$) के मानों को प्रयुक्त कर सकते हैं। इसके लिए निम्न नियम उपयोगी पाया गया।

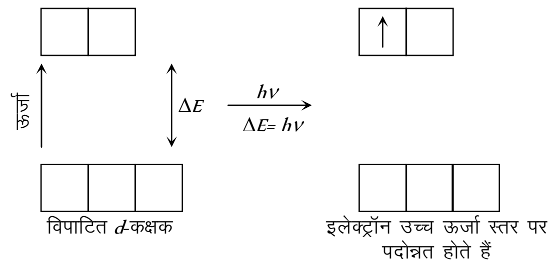
किसी धनायन की ऑक्सीकरण अवस्था जिसके लिये $\Delta H = (\Delta H_{\text{ऊर्ध्वपातन}} + IE + \Delta H_{\text{जलयोजन}})$ अथवा $E°$ अधिक ऋणात्मक हो (कम धनी के लिये) वह अधिक स्थायी होगा

(9) **रंगीन आयनों का निर्माण** (Formation of coloured ions) : संक्रमण तत्वों के अधिकांश यौगिक ठोस अवस्था एवं /अथवा द्रव अवस्था में रंगीन होते हैं। संक्रमण धातुओं के यौगिक उनके *d*-कक्षक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण रंगीन होते हैं।

स्पष्टीकरण : संक्रमण तत्वों के विलगित परमाणु अथवा आयन में, सभी पाँचों *d*-कक्षक समान ऊर्जा के होते हैं (इन्हें पुनर्जनित कहा जाता है)। संयोजी एनायन (*s*) अथवा इलेक्ट्रॉन धनी अणु के प्रभाव के अन्तर्गत, पाँचों *d*-कक्षक विभिन्न ऊर्जा के दो स्तर में (कभी-कभी दो से अधिक) विपाटित हो जाते हैं। दोनों ऊर्जा स्तरों के बीच अन्तर संयोजी आयनों की प्रकृति पर निर्भर करता है, किन्तु उस ऊर्जा के संगत होती है जो दृश्य क्षेत्र $(\lambda = 380 - 760\,nm)$ में विकिरणों के साथ संगुणित रहती है। अष्टफलकीय एवं चतुष्फलकीय ज्यामिती के लिये प्रारूपी विपाटन चित्र में दर्शाया गया है,



d-कक्षक ऊर्जा स्तरों का विपाटन (a) चतुष्फलकीय, (b) अष्टफलकीय ज्यामिती में। इस विपाटन को क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन की तरह सन्दर्भित करते हैं।



उच्च स्तर में *d*-इलेक्ट्रॉन की पदोन्नती

संक्रमण धातुओं के तत्व रूप अथवा आयनिक रूप में एक या अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। जब दृश्य प्रकाश को नमूने पर गिराया जाता है तो अभिलाक्षणिक तरंगदैर्ध्य (या रंग) के प्रकाश अवशोषण के कारण इलेक्ट्रॉन निम्न ऊर्जा स्तर से उच्च ऊर्जा स्तर पर पदोन्नत हो जाते हैं। अवशोषित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य (या रंग) दो स्तरों के ऊर्जा अन्तर पर निर्भर करती है। बचा हुआ प्रकाश पारगमित हो जाता है। पारगमित प्रकाश में अवशोषित रंग के प्रति पूरक रंग होते हैं। इसलिये यौगिक अथवा विलयन में पूरक रंग उत्पन्न होता है, उदाहरण के लिये $Cu(H_2O)_6^{2+}$ आयन लाल विकिरण अवशोषित करता हैं, और **नीला हरा रंग** (नीला हरा रंग लाल के लिये पूरक रंग होता है) प्रदर्शित करता है। जलीय *Co* आयन नीले हरे क्षेत्र में विकिरण अवशोषित करता है, और इसलिये सूर्य प्रकाश में लाल रंग दर्शाता है। अवशोषित विकिरण का रंग एवं पारगमित प्रकाश के रंग के बीच सम्बन्ध सारणी में दिया गया है।

अवशोषित एवं पारगमित प्रकाश के रंगों के बीच सम्बन्ध : पूरक रंग

रंग		रंग	
अवशोषित प्रकाश का	**पारगमित प्रकाश का**	**अवशोषित प्रकाश का**	**पारगमित प्रकाश का**
अवरक्त	सफेद	नीला.हरा	लाल
लाल	नीला.हरा	नीला	नारंगी
नारंगी	नीला	इन्डिगो	पीला
पीला	इन्डिगो	बैंगनी	पीला.हरा
पीला.हरा	बैंगनी	पराबैंगनी	सफेद
हरा	परपल		

किन्तु, यदि एक को छोड़कर शेष सभी तरंगदैर्ध्यों के विकिरण (अथवा रंग) अवशोषित हों, तो पदार्थ का रंग पारगमित विकिरण का रंग होगा। उदाहरण के लिये, यदि पदार्थ हरे को छोड़कर शेष सभी रंग अवशोषित करे, तो ये आँखों के लिये हरा रंग उत्पन्न करता है।

संक्रमण तत्व आयन जिनमें पूर्ण भरे *d*-कक्षक होते हैं वे रंगहीन होते हैं क्योंकि इनमें इलेक्ट्रॉनों की पदोन्नती को स्वीकृत करने के लिये कोई रिक्त d कक्षक नहीं होता। इसलिये *Zn* (3*d*), Cd^{2+}, (4*d*) एवं *Hg*(5*d*) Sc^{3+}, *Ti*, *Cu* आयन तथा *Zn, Cd, Hg* रंगहीन तथा द्विचुम्बकीय होते हैं। संक्रमण तत्व आयन जिनमें पूर्ण रिक्त *d*-कक्षक होते हैं वे भी रंगहीन होते हैं, इस तरह *Sc* एवं *Ti* आयन रंगहीन होते हैं, इसके विपरीत कि रंगीन एनायन यौगिक में उपस्थित होते हैं।

प्रथम संक्रमण श्रेणी तत्वों के कुछ महत्वपूर्ण आयनों के रंग एवं बाहरी इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास नीचे दिये गये हैं।

आयन	बाहरी अभिविन्यास	अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या	आयन का रंग
Sc^{3+}	$3d^0$	0	रंगहीन
Ti^{3+}	$3d^1$	1	परपल
Ti^{4+}	$3d^0$	0	रंगहीन
V^{3+}	$3d^2$	2	हरा
Cr^{3+}	$3d^3$	3	बैंगनी
Mn^{2+}	$3d^5$	5	हल्का गुलाबी
Mn^{3+}	$3d^4$	4	बैगनी
Fe^{2+}	$3d^6$	4	हरा
Fe^{3+}	$3d^5$	5	पीला
Co^{3+}	$3d^7$	3	गुलाबी
Ni^{2+}	$3d^8$	2	हरा
Cu^{2+}	$3d^9$	1	नीला
Cu	$3d^{10}$	0	रंगहीन
Zn^{2+}	$3d^{10}$	0	रंगहीन

(10) **चुम्बकीय गुण** (Magnetic properties) **:** अधिकांश संक्रमण तत्व और उनके यौगिक **अनुचुम्बकत्व** (Paramagnetism) प्रदर्शित करते हैं। किसी संक्रमण तत्व श्रेणी में अनुचुम्बकत्व पहले बढ़ता है और फिर घटता है। अधिकतम अनुचुम्बकत्व श्रेणी के मध्य के आसपास देखा जाता है। अनुचुम्बकत्व को **बोहर मेग्नेटोन** (BM) इकाईयों में वर्णित किया गया है। प्रथम संक्रमण श्रेणी के कुछ सामान्य आयनों के अनुचुम्बकत्व आघूर्ण नीचे सारणी में दिये गये हैं।

स्पष्टीकरण : पदार्थ जो चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा आकर्षित होते हैं अनुचुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं। पदार्थ जो चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा प्रतिकर्षित होते हैं **द्विचुम्बकीय** (Diamagnetic) **पदार्थ** कहलाते हैं। परमाणु, आयन अथवा अणुओं में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण अनुचुम्बकत्व होता है।

किसी भी संक्रमण तत्व अथवा उसके यौगिक/आयन के चुम्बकीय आघूर्ण को (यह मानते हुये कि कक्षक चुम्बकीय आघूर्ण से कोई योगदान नहीं है) निम्न के द्वारा दिया जाता है।

$$\mu_s = \sqrt{4S(S+1)} \qquad BM = \sqrt{n(n+2)} \quad BM$$

यहाँ, *S* कुल चक्रण ($n\times s$) है : *n* अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या तथा *s* 1/2 के बराबर है (अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के चक्रण को प्रदर्शित कर रहा है)।

दिये गये उपरोक्त समीकरण से, चुम्बकीय आघूर्ण (μ_s) का मान अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ने के साथ बढ़ता है।

3d-श्रेणी तत्वों के कुछ आयनों के चुम्बकीय आघूर्ण

आयन	बाहरी अभिविन्यास	अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या	चुम्बकीय आघूर्ण (BM)	
			परिकलित	प्रेक्षित
Sc^{3+}	$3d^0$	0	0	0

Ti^{3+}	$3d^1$	1	1.73	1.75
Ti^{2+}	$3d^2$	2	2.84	2.86
V^{2+}	$3d^3$	3	3.87	3.86
Cr^{2+}	$3d^4$	4	4.90	4.80
Mn^{2+}	$3d^5$	5	5.92	5.95
Fe^{2+}	$3d^6$	4	4.90	5.0-5.5
Co^{2+}	$3d^7$	3	3.87	4.4-5.2
Ni^{2+}	$3d^8$	2	2.84	2.9-3.4
Cu^{2+}	$3d^9$	1	1.73	1.4-2.2
Zn^{2+}	$3d^{10}$	0	0	0

विशेष ऊर्जा स्तर के अनुयायी *d*-कक्षकों में, *d* प्रकरणों में अधिकतम मान पाँच अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों पर हो सकता है। इसलिये किसी भी संक्रमण श्रेणी में अनुचुम्बकत्व पहले बढ़ता है और *d* प्रकरणों के लिये इसका अधिकतम मान पहुँचता है और फिर इसके बाद घटता है।

(11) **संकुल आयनों का निर्माण** (Formation of complex ion) **:** संक्रमण धातुएँ एवं उनके आयन संकुल निर्माण के लिये प्रबल प्रवृत्ति दर्शाते हैं। संक्रमण तत्वों के धनायन (*d*-ब्लॉक तत्व) एक या अधिक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म युक्त कुछ अणुओं के साथ संकुल आयन बनाते हैं, ये एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म युक्त अणु इस तरह हैं CO, NO, NH_3 आदि, अथवा ऋणायन जैसे, F, Cl, CN आदि जिनके साथ भी ये संकुल बनाते हैं। कुछ प्रारूपी संकुल हैं।

$$[Fe(CN)_6]^{4-}, [Cu(NH_3)_4]^{2+}, [Y(H_2O)_6]^{2+},$$

$$[Ni(CO)_4], [Co(NH_3)_6]^{3+} [FeF_6]^{3-}$$

स्पष्टीकरण : संकुल निर्माण प्रवृत्ति इन कारणों से होती है

(i) संक्रमण धातु धनायनों का छोटा आकार एवं उच्च नाभिकीय आवेश।

(ii) उपयुक्त ऊर्जा के अन्तः रिक्त *d*-कक्षकों की उपलब्धता।

(12) **अन्तराकाशी यौगिकों का निर्माण** (Formation of interstitial compounds) **:** संक्रमण तत्व हाइड्रोजन, बोरोन, कार्बन एवं नाइट्रोजन जैसे छोटे परमाणु त्रिज्या वाले तत्वों के साथ कुछ अन्तराकाशी यौगिक बनाते हैं। इन तत्वों के छोटे परमाणु धातु जालक के रिक्त स्थानों (जिन्हें अन्तराकाश कहते हैं) के बीच में जकड़ लिये जाते हैं। अन्तराकाशी यौगिकों के कुछ अभिलक्षण निम्न हैं।

(i) ये अरससमीकरणमितीय यौगिक हैं और निश्चित सूत्र नहीं दे सकते।

(ii) ये यौगिक पितृ धातुओं के समान आवश्यक रूप से समान रासायनिक गुण प्रदर्शित करते हैं, किन्तु घनत्व एवं कठोरता जैसे भौतिक गुणों में भिन्न होते हैं। इस्पात एवं ढलवाँ लोहा कार्बन के साथ अन्तराकाशी यौगिक बनाते हैं जिसके कारण ये कठोर होते हैं।कुछ अरससमीकरणमितीय यौगिक हैं, $VSe_{0.98}$ (वेनेडियम सिलेनाइड), $Fe_{0.94}O$ एवं टाइटेनियम नाइट्राइड।

स्पष्टीकरण : अन्तराकाशी यौगिक कठोर एवं घने होते हैं। ये इस कारण से होता है कि हल्के तत्वों के छोटे परमाणु जालक में अन्तरअवकाश घेरते हैं जिसके द्वारा अधिक बन्द संकुलित संरचना बनती है। अधिक इलेक्ट्रॉनिक अन्तर्क्रिया के कारण, धात्विक बन्धों की शक्ति भी बढ़ती है।

(13) **उत्प्रेरकीय गुण** (Catalytic properties) **:** अधिकांश संक्रमण धातुओं एवं उनके यौगिकों विशेषकर ऑक्साइड में अच्छे उत्प्रेरकीय गुण होते हैं। प्लेटिनम, आयरन, वेनेडियम पेन्टाऑक्साइड, निकिल आदि महत्वपूर्ण उत्प्रेरक हैं। प्लेटिनम एक सामान्य उत्प्रेरक है। असंतृप्त कार्बनिक यौगिकों के हाइड्रोजनीकरण के लिये निकिल चूर्ण एक अच्छा उत्प्रेरक है जैसे तेलों का हाइड्रोजनीकरण कुछ विशिष्ट औद्योगिक उत्प्रेरक है,

(i) V_2O_5– सम्पर्क विधि से H_2SO_4 के निर्माण में, SO_2 के SO_3 में ऑक्सीकरण के लिये उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होता है।

(ii) *Fe* – हैबर विधि द्वारा NH_3 के निर्माण में उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होता है। मॉलिब्डिनम की सूक्ष्म मात्रा को प्रवर्धक की तरह मिलाया जाता है।

स्पष्टीकरण : अधिकांश संक्रमण तत्व अच्छे उत्प्रेरक के समान कार्य करते हैं क्योंकि

(i) रिक्त *d*-कक्षकों की उपस्थिति के कारण

(ii) परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करने की प्रवृत्ति के कारण।

(iii) अभिकारकों के साथ अभिक्रिया मध्यवर्ती बनाने की प्रवृत्ति के कारण।

(iv) इनके क्रिस्टल जालकों में त्रुटियों की उपस्थिति के कारण।

(14) **मिश्र धातु निर्माण** (Alloy formation) **:** संक्रमण धातुएँ एक दूसरे के साथ मिश्र धातु बनाती हैं। संक्रमण धातुओं की मिश्रधातुएँ कठोर एवं उच्च गलनांक वाली होती हैं और इनका गलनांक मेजबान धातु की अपेक्षा उच्च होता है। विभिन्न इस्पात आयरन की क्रोमियम, वेनेडियम, मॉलिब्डिनम, टंग्सटन, मैंग्नीज आदि जैसी धातुओं के साथ मिश्रधातु है।

स्पष्टीकरण : किसी भी श्रेणी में संक्रमण तत्वों की परमाणु त्रिज्यायें एक दूसरे से अत्यधिक भिन्न नहीं होती। इसके परिणामस्वरूप जालक में ये एक दूसरे को आसानी से प्रतिस्थापित कर सकती हैं और सराहनीय संघटन परास तक ठोस यौगिक बनाती हैं। इस तरह के ठोस विलयन मिश्रधातु कहलाते हैं।

(15) **रासायनिक क्रियाशीलता** (Chemical reactivity) **:** *d*-ब्लॉक तत्वों (संक्रमण तत्व) में क्रिया करने की कम प्रवृत्ति होती है अर्थात् ये *s*-ब्लॉक तत्वों की अपेक्षा कम क्रियाशील होते हैं।

स्पष्टीकरण : संक्रमण तत्वों की कम क्रियाशीलता इस कारण से होती है

(i) इनकी उच्च आयनन ऊर्जाएँ।

(ii) इनके आयनों की कम जलयोजन ऊष्मा।

(iii) इनके ऊर्ध्वपातन की उच्च ऊष्मा।

क्रोमियम युक्त यौगिक (Chromium containing compounds)

पोटेशियम डाइक्रोमेट, ($K_2Cr_2O_7$)

पोटेशियम डाइक्रोमेट, क्रोमियम का एक महत्वपूर्ण यौगिक है और डाइक्रोमेटों में भी महत्वपूर्ण है। इस यौगिक में *Cr* छः संयोजी (+6) अवस्था में होता है।

बनाने की विधियाँ : इसे निम्न विधियों में से किसी एक के द्वारा बनाया जा सकता है।

(i) ***पोटेशियम क्रोमेट से*** : पोटेशियम क्रोमेट के संतृप्त विलयन में सल्फ्यूरिक अम्ल की परिकलित मात्रा को मिलाकर, पोटेशियम डाइक्रोमेट प्राप्त किया जा सकता है।

$$\underset{\substack{\text{पोटेशियम क्रोमेट} \\ (\text{पीला})}}{2K_2CrO_4} + H_2SO_4 \rightarrow \underset{\substack{\text{पोटेशियम डाइक्रोमेट} \\ (\text{नारंगी})}}{K_2Cr_2O_7} + K_2SO_4 + H_2O$$

विलयन के सान्द्रण एवं क्रिस्टलीकरण द्वारा $K_2Cr_2O_7$ के क्रिस्टल प्राप्त किये जा सकते हैं।

(ii) ***क्रोमाइट अयस्क से निर्माण*** : $K_2Cr_2O_7$ को सामान्यतः क्रोमाइट अयस्क ($FeCr_2O_4$) से निर्मित किया जाता है। इस प्रक्रम में निम्न पद शामिल हैं।

(a) *सोडियम क्रोमेट का निर्माण* : क्रोमाइट अयस्क के महीन चूर्ण को सोडा ऐश एवं अनबुझे चूने के साथ मिश्रित किया जाता है। मिश्रण को फिर वायु की उपस्थिति में परावर्तनी भट्टी में भर्जित करते हैं। सोडियम क्रोमेट के निर्माण के कारण पीला पदार्थ प्राप्त होता है।

$$4FeCr_2O_4 + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 4Cr_2O_3$$

$$4Cr_2O_3 + 8Na_2CO_3 + 6O_2 \rightarrow 8Na_2CrO_4 + 8CO_2(g)$$

$$4FeCr_2O_4 + 8Na_2CO_3 + 7O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8CO_2(g) + \underset{\text{सोडियम क्रोमेट}}{8Na_2CrO_4}$$

पीले पदार्थ को जल के साथ निष्कर्षित किया जाता है और छाना जाता है। छनित में सोडियम क्रोमेट होता है।

Na_2CO_3 की जगह $NaOH$ के प्रयोग द्वारा भी अभिक्रिया की जा सकती है

$$4FeCr_2O_4 + 16NaOH + 7O_2 \rightarrow 8Na_2CrO_4 + 2Fe_2O_3 + 8H_2O$$

(b) *क्रोमेट का डाइक्रोमेट में परिवर्तन* : पद (a) में प्राप्त सोडियम क्रोमेट विलयन को सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ अभिकृत करते हैं तब ये सोडियम डाइक्रोमेट में परिवर्तित हेा जाता है।

$$\underset{\text{सोडियम क्रोमेट}}{2Na_2CrO_4} + H_2SO_4 \rightarrow \underset{\text{सोडियम डाइक्रोमेट}}{Na_2Cr_2O_7} + Na_2SO_4 + H_2O$$

सान्द्रण पर, कम घुलनशील सोडियम सल्फेट, $Na_2SO_4.10H_2O$ क्रिस्टलीकृत होकर पृथक हो जाता है। इसे गर्म में ही छानते हैं और ठण्डा करते हैं तब रखा रहने पर सोडियम डाइक्रोमेट, $Na_2Cr_2O_7.2H_2O$ पृथक हो जाता है।

(c) *सोडियम डाइक्रोमेट का पोटेशियम डाइक्रोमेट में परिवर्तन* : सोडियम डाइक्रोमेट के गर्म सान्द्र विलयन को पोटेशियम क्लोराइड की परिकलित मात्रा के साथ अभिकृत करते हैं, तब ठण्डा करने पर कम विलेय होने के कारण पोटेशियम डाइक्रोमेट क्रिस्टलीकृत होकर पृथक हो जाता है।

$$\underset{\text{सोडियम डाइक्रोमेट}}{Na_2Cr_2O_7} + 2KCl \rightarrow \underset{\text{पोटेशियम डाइक्रोमेट}}{K_2Cr_2O_7} + 2NaCl$$

भौतिक गुण

(i) पोटेशियम डाइक्रोमेट नारंगी-लाल रंग के क्रिस्टल बनाता है।

(ii) यह 699 K पर पिघलता है।

(iii) यह वायु में अत्यधिक स्थायी है (कमरे के ताप के नजदीक) और सामान्यतः आयतनात्मक विश्लेषण में प्राथमिक मानक की तरह प्रयुक्त होता है।

(iv) यह जल में विलेय है यद्यपि विलेयता सीमित होती है।

रासायनिक गुण

(i) ***ऊष्मा का प्रभाव*** : पोटेशियम डाइक्रोमेट को जब तीव्रता से गर्म किया जाता है तो ये अपघटित होकर ऑक्सीजन देता है।

$$4K_2Cr_2O_7(s) \xrightarrow{\Delta} 4K_2CrO_4(s) + 2Cr_2O_3(s) + 3O_2$$

(ii) ***अम्लों की क्रिया***

(a) ठण्डे में, सान्द्र H_2SO_4 के साथ, क्रोमियम ट्राईऑक्साइड के लाल क्रिस्टल पृथक होते हैं।

$$K_2Cr_2O_7(aq) + \text{सान्द्र } H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4(aq) + 2CrO_3(s) + H_2O$$

डाइक्रोमेट सल्फ्यूरिक अम्ल मिश्रण गर्म करने पर, ऑक्सीजन देता है

$$2K_2Cr_2O_7 + 8H_2SO_4 \rightarrow 2K_2SO_4 + 2Cr_2(SO_4)_3 + 8H_2O + 3O_2$$

(b) HCl के साथ गर्म करने पर क्रोमिक क्लोराइड बनता है एवं Cl_2 उत्सर्जित होती है।

$$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 14HCl(aq) \rightarrow 2CrCl_{3(aq)} + 2KCl(aq) + 7H_2O + 3Cl_2(g)$$

(iii) ***क्षारों की क्रिया*** : क्षारों के साथ ये क्रोमेट देता है। उदाहरण के लिये, KOH के साथ

$$\underset{\text{नारंगी}}{K_2Cr_2O_4} + 2KOH \rightarrow \underset{\text{पीला}}{2K_2CrO_4} + H_2O$$

अम्लीकृत करने पर, रंग पुनः नारंगी लाल में परिवर्तित होता है जिसमें डाइक्रोमेट का निर्माण होता है।

$$2K_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$$

वास्तव में, डाइक्रोमेट विलयन में, $Cr_2O_7^{2-}$ आयन CrO_4^{2-} आयनों के साथ साम्य में रहते हैं।

$$Cr_2O_7^{2-} + H_2O \rightleftharpoons 2CrO_4^{2-} + 2H^+$$

(iv) ***ऑक्सीकारक प्रकृति*** : उदासीन अथवा अम्लीय विलयन में, पोटेशियम डाइक्रोमेट एक बहुत अच्छा ऑक्सीकारक है और $Cr_2O_7^{2-}$ अपचयित होकर Cr देता है।

अभिक्रिया $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$ के लिये मानक इलेक्ट्रोड विभव $+1.31V$ है। यह प्रदर्शित करता है कि डाइक्रोमेट आयन एक स्पष्ट प्रबल ऑक्सीकारक है, विशेष रूप से प्रबल अम्लीय विलयनों में, इसलिये पोटेशियम डाइक्रोमेट को ऑक्सीकारक के रूप में बड़े पैमाने पर प्रयुक्त करते हैं। Fe जैसे अपचायकों के भारात्मक ऑंकलन के लिये ऑक्सीकारक की तरह प्रयुक्त होता है। ये ऑक्सीकृत करता है,

(a) *फैरस लवणों को फैरिक लवणों में*

$$K_2CrO_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3[O]$$
$$2FeSO_4 + H_2SO_4 + [O] \rightarrow Fe_2[SO_4]_3 + H_2O \times 3$$
$$K_2Cr_2O_7 + 6FeSO_4 + 7H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O$$

आयनिक समीकरण

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

(b) सल्फाइट को सल्फेटों में तथा आर्सिनाइटों को आर्सिनेटों में

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3[O]$$
$$Na_2SO_3 + [O] \rightarrow Na_2SO_4] \times 3$$
$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3Na_2SO_3 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3Na_2SO_4 + 4H_2O$$

आयनिक समीकरण

$$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3SO_3^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 4H_2O$$

इसी तरह आर्सिनाइट आर्सिनेट में ऑक्सीकृत होता है।

$$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3AsO_3^{3-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3AsO_4^{3-} + 4H_2O$$

(c) *हाइड्रोजन हैलाइडों को हैलोजन में*

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3[O]$$
$$2HX + O \rightarrow H_2O + X_2] \times 3$$
$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 6HX \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3X_2$$

यहाँ, X, Cl, Br, I हो सकता है

आयनिक समीकरण

$$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 6HX \rightarrow 2Cr^{3+} + 3X_2 + 7H_2O$$

(d) *आयोडाइडों को आयोडीन में*

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3[O]$$
$$2KI + H_2O + [O] \rightarrow 2KOH + I_2] \times 3$$
$$2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O] \times 3$$
$$K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 + 6KI \rightarrow 4K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3I_2 + 7H_2O$$

आयनिक समीकरण :

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6I^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3I_2$$

इस तरह, जब KI को $K_2Cr_2O_7$ के अम्लीय विलयन में मिलाते हैं तो आयोडीन उत्सर्जित होती है।

(e) यह H_2S को S में ऑक्सीकृत करता है

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3[O]$$
$$H_2S + [O] \rightarrow H_2O + S] \times 3$$
$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2S \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3S$$

आयनिक समीकरण

$$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3H_2S \rightarrow 2Cr^{3+} + 3S + 7H_2O$$

(v) ***अविलेय क्रोमेटों का निर्माण*** : लैड, बेरियम आदि के घुलनशील लवणों के साथ पोटेशियम डाइक्रोमेट अघुलनशील क्रोमेट देता है। लैड क्रोमेट एक महत्वपूर्ण पीला वर्णक है

$$2Pb(NO_3)_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2O \rightarrow 2PbCrO_4 + 2KNO_3 + 2HNO_3$$

(vi) ***क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण*** : जब पोटेशियम डाइक्रोमेट को घुलनशील क्लोराइड लवण की उपस्थिति में सान्द्र H_2SO_4 के साथ गर्म करते हैं तो क्रोमिल क्लोराइड (CrO_2Cl_2) की नारंगी लाल वाष्पें बनती हैं।

$$K_2Cr_2O_7 + 4NaCl + 6H_2SO_4 \xrightarrow{\text{गर्म}} 2KHSO_4 + 4NaHSO_4 + \underset{\substack{\text{क्रोमिल क्लोराइड} \\ (\text{नारंगी लाल वाष्पें})}}{2CrO_2Cl_2}$$

क्रोमिल क्लोराइड वाष्पों को जब जल में से प्रवाहित किया जाता है तो ये पीले रंग का विलयन देती हैं जिसमें क्रोमिक अम्ल होता है।

$$CrO_2Cl_2 + 2H_2O \rightarrow 2HCl + \underset{\text{क्रोमिक अम्ल (पीला विलयन)}}{H_2CrO_4}$$

क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण को किसी भी मिश्रण से क्लोराइड आयनों के आँकलन के लिये प्रयुक्त कर सकते हैं।

उपयोग : पोटेशियम डाइक्रोमेट इस तरह प्रयुक्त होता है,

(i) एक ऑक्सीकारक की तरह

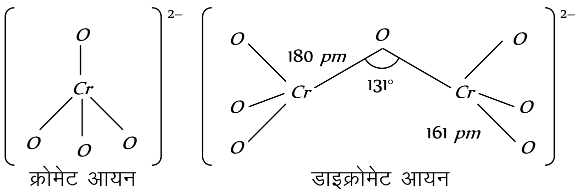
(ii) क्रोम चमड़े में

(iii) अधिकांश क्रोमियम यौगिकों को बनाने में कच्चे पदार्थ की तरह

(iv) आयतनात्मक विश्लेषण में प्राथमिक मानक की तरह

क्रोमेट एवं डाइक्रोमेट आयनों की संरचना

क्रोमेट एवं डाइक्रोमेट क्रोमिक अम्ल (H_2CrO_4) के लवण हैं। विलयन में, ये आयन एक दूसरे के साथ साम्यावस्था में रहते हैं। क्रोमेट आयन में चार ऑक्सीजन परमाणु *Cr* परमाणु के चारों ओर चतुष्फलकीय रूप में व्यवस्थित रहते हैं (चित्र में दिखाया गया है)। डाइक्रोमेट आयन में *Cr–O–Cr* बन्ध शामिल है जिसे चित्र में दिखाया गया है।



क्रोमेट आयन डाइक्रोमेट आयन

क्रोमेट (CrO_4^{2-}) एवं डाइक्रोमेट ($Cr_2O_7^{2-}$) आयन की संरचना

मैंग्नीज युक्त यौगिक (Manganese containing compound)

पोटेशियम परमैंग्नेट, ($KMnO_4$)

पोटेशियम परमैंग्नेट अस्थायी अम्ल $HMnO_4$ (परमैंग्निक अम्ल) का लवण है। इस यौगिक में *Mn*, +7 ऑक्सीकरण अवस्था में होता है।

बनाने की विधियाँ : पायरोलुसाइट से पोटेशियम परमैंग्नेट निम्न तरह से प्राप्त होता है,

पायरोलुसाइट का पोटेशियम मेंग्नेट में परिवर्तन : जब मैंग्नीज डाईऑक्साइड को वायु अथवा पोटेशियम नाइट्रेट या क्लोरेट की उपस्थिति में पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ गलित किया जाता है तो सम्भवतः पोटेशियम मेंगेनाइट द्वारा पोटेशियम मेंग्नेट बनता है।

$$[MnO_2 + 2KOH \xrightarrow{\text{गलित}} \underset{\text{पोटेशियम मेंगेनाइट}}{K_2MnO_3} + H_2O] \times 2$$

$$2K_2MnO_3 + O_2 \rightarrow 2K_2MnO_4 + 2H_2O$$

$$\underset{\text{पायरोलुसाइट}}{2MnO_2} + 4KOH + O_2 \xrightarrow{\text{गलित}} \underset{\substack{\text{पोटेशियम मैंग्नेट} \\ [\text{गहरा – हरा पदार्थ}]}}{2K_2MnO_4} + 2H_2O$$

पोटेशियम मैंग्नेट का पोटेशियम परमैंग्नेट में ऑक्सीकरण : प्राप्त किया गया पोटेशियम मेंग्नेट निम्न में से किसी भी विधि द्वारा पोटेशियम परमैंग्नेट में ऑक्सीकृत हो जाता है।

रासायनिक विधि द्वारा : गलित गहरा हरा पदार्थ जल की सूक्ष्म मात्रा के साथ निष्कर्षित किया जाता है। छनित को गर्म करके ओजोन, क्लोरीन अथवा कार्बन डाईऑक्साइड की धारा के साथ अभिकृत करते हैं। पोटेशियम मैंग्नेट, पोटेशियम परमैंग्नेट में ऑक्सीकृत हो जाता है। और जलीय मैंग्नीज डाईऑक्साइड अवक्षेपित हो जाता है। भाग ले रही अभिक्रियाएँ हैं

जब CO_2 प्रवाहित की गई हो

$$\underset{\text{पोटेशियम मैंग्नेट}}{3K_2MnO_4} + 2H_2O \rightarrow \underset{\text{पोटेशियम परमैंग्नेट}}{2KMnO_4} + MnO_2 \downarrow + 4KOH$$

$$2CO_2 + 4KOH \rightarrow 2K_2CO_3 + 2H_2O$$

जब क्लोरीन अथवा ओजोन प्रवाहित की गई हो

$$2K_2MnO_4 + Cl_2 \rightarrow 2KMnO_4 + 2KCl$$

$$2K_2MnO_4 + O_3 + H_2O \rightarrow 2KMnO_4 + 2KOH + O_2(g)$$

इस तरह प्राप्त बैंगनी विलयन को सान्द्रित करते हैं और गहरा बैंगनी करते हैं, इससे सुई के समान क्रिस्टल जिनमें धात्विक चमक होती है प्राप्त होते हैं।

विद्युत अपघटनी विधि : आजकल, पोटेशियम मैंग्नेट (K_2MnO_4) को विद्युत अपघटनी रूप से ऑक्सीकृत करते हैं इलेक्ट्रोड पर होने वाली अभिक्रियाएँ निम्न है,

एनोड पर : $\underset{\text{हरा}}{2MnO_4^{2-}} \rightarrow \underset{\text{परपल}}{2MnO_4^-} + 2e^-$

कैथोड पर : $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2(g)$

$KMnO_4$ युक्त बैंगनी विलयन को नियंत्रित परिस्थितियों में वाष्पित करते हैं जिससे पोटेशियम परमैंग्नेट के क्रिस्टलीय नमूने प्राप्त होते हैं।

भौतिक गुण

$KMnO_4$ हरी चमक के साथ गहरे बैंगनी क्रिस्टलों की तरह क्रिस्टलीकृत होता है (गलनांक 523 *K*)।

ये कमरे के ताप पर 6.5 ग्राम प्रति 100 ग्राम की सीमा तक जल में विलेय है। $KMnO_4$ के जलीय विलयन का बैंगनी रंग होता है।

रासायनिक गुण : $KMnO_4$ की कुछ महत्वपूर्ण रासायनिक अभिक्रियाएँ नीचे दी गई हैं,

ताप की क्रिया : $KMnO_4$ कमरे के ताप पर स्थायी है, किन्तु उच्च ताप पर अपघटित होकर ऑक्सीजन देता है।

$$2KMnO_4(s) \xrightarrow{\text{गर्म}} K_2MnO_4(s) + MnO_2 + O_2(g)$$

ऑक्सीकारक क्रियाएँ : $KMnO_4$ उदासीन, अम्लीय एवं क्षारीय माध्यम में एक प्रबल ऑक्सीकारक है। प्रत्येक माध्यम में अभिक्रिया की प्रकृति भिन्न होती है। निम्न अभिक्रियाओं के लिये $KMnO_4$ की ऑक्सीकारक प्रकृति (MnO_4^- के लिये अधिक विशिष्ट) को उच्च धनात्मक अपचयन विभवों द्वारा प्रदर्शित किया गया है

अम्लीय माध्यम

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O \quad E^o = 1.51\,V$$

क्षारीय माध्यम,

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \rightleftharpoons MnO_2 + 4OH^- \quad E^o = 1.23\,V$$

प्रबल क्षारीय विलयनों में एवं MnO_4^- के आधिक्य में, अभिक्रिया है,

$$MnO_4^- + e^- \rightleftharpoons MnO_4^{2-} \quad E^o = 0.56\,V$$

मैंग्नीज यौगिकों के रसायन में बहुत सी ऑक्सीकरण अपचयन अभिक्रियाएँ शामिल हैं। कुछ विशिष्ट अभिक्रियाएँ हैं,

अम्लीय विलयनों में अपचायकों के आधिक्य की उपस्थिति में परमैंग्नेट आयन मैंग्नस आयन में अपचयित हो जाता है, उदाहरण

$$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$$

क्षारीय विलयन में अपचायकों का आधिक्य परमैंग्नेट आयन को केवल मैंग्नीज डाईऑक्साइड में ऑक्सीकृत करता है उदाहरण,

$$3NO_2^- + MnO_4^- + 2OH^- \rightarrow 3NO_3^- + MnO_2 + H_2O$$

दुर्बल अम्लीय एवं उदासीन विलयनों में, मैंग्नस आयन ऑक्सीकृत होकर मैंग्नीज देता है जो परमैंग्नेट द्वारा मैंग्नीज डाईऑक्साइड में ऑक्सीकृत हो जाता है।

$$2MnO_4^- + 3Mn^{+2} + 2H_2O \rightarrow 5MnO_2 + 4H^+$$

प्रबल क्षारीय विलयनों में, परमैंग्नेट मैंग्नीज डाईऑक्साइड को मैंग्नेट आयन में ऑक्सीकृत करता है।

$$MnO_2 + 2MnO_4^- + 4OH^- \rightarrow 3MnO_4^{2-} + 2H_2O$$

अम्लीय माध्यम में, $KMnO_4$ ऑक्सीकृत करता है,

फैरस लवणों को फैरिक लवणों में

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$

$$2FeSO_4 + H_2SO_4 + [O] \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O] \times 5$$

$$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$$

आयनिक समीकरण,

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 10Fe^{2+} \rightarrow 2Mn^{2+} + 10Fe^{3+} + 8H_2O$$

यह अभिक्रिया किसी भी विलयन में $KMnO_4$ द्वारा Fe के आयतनात्मक ऑकलन का आधार निर्मित करती है।

ऑक्जेलिक अम्ल को कार्बन डाईऑक्साइड में

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$

$$(COOH)_2 + [O] \rightarrow 2CO_2 + H_2O] \times 5$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5(COOH)_2 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$$

आयनिक समीकरण

$$2MnO_4^- + 6H^+ + 5(COOH)_2 \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

सल्फाइट को सल्फेट में

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$

$$Na_2SO_3 + [O] \rightarrow Na_2SO_4] \times 5$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5Na_2SO_3 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Na_2SO_4 + 3H_2O$$

आयनिक समीकरण,

$$2MnO_4^- + 6H^+ + 5SO_3^{2-} \rightarrow 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 3H_2O$$

अम्लीय माध्यम में आयोडाइड को आयोडीन में

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$

$$2KI + H_2O + [O] \rightarrow I_2 + 2KOH \times 5$$

$$2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O\,] \times 5$$

$$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10KI \rightarrow 6K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5I_2 + 8H_2O$$

आयनिक समीकरण,

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 10I^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 5I_2 + 8H_2O$$

हाइड्रोजन परॉक्साइड को ऑक्सीजन मे

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$

$$H_2O_2 + [O] \rightarrow H_2O + O_2 \uparrow \times 5$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2$$

मैंग्नस सल्फेट ($MnSO_4$) को मैंग्नीज डाईऑक्साइड (MnO_2) में

$$2KMnO_4 + H_2O \rightarrow 2KOH + 2MnO_2 + 3[O]$$

$$MnSO_4 + H_2O + [O] \rightarrow MnO_2 + H_2SO_4 \times 3$$

$$2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

$$2KMnO_4 + 3MnSO_4 + 2H_2O \rightarrow 5MnO_2 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$$

आयनिक समीकरण,

$$2MnO_4^- + 3Mn^{2+} + 2H_2O \rightarrow 5MnO_2 + 4H^+$$

अमोनिया को नाइट्रोजन में

$$2KMnO_4 + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + 3[O]$$

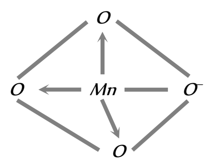
$$2NH_3 + 3[O] \rightarrow N_2(g) + 3H_2O$$

$$2KMnO_4 + 2NH_3 \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + 2H_2O + N_2(g)$$

उपयोग : $KMnO_4$ प्रयुक्त होता है

(i) एक ऑक्सीकारक की तरह (ii) बीमारी उत्पन्न करने वाले रोगाणुओं के प्रति रोगाणुनाशक की तरह। (iii) पीने के पानी के कुँओं को कीटाणुरहित करने में (iv) फैरस लवण, ऑक्जेलिक अम्ल आदि के आयतनात्मक ऑकलन में (v) तनु क्षारीय $KMnO_4$ विलयन **बेयर अभिकर्मक** कहलाता है।

परमैंग्नेट आयन (MnO_4^-) की संरचना : MnO_4^- में Mn +7 ऑक्सीकरण अवस्था में होता है। इस आयन में Mn sp^3 संकरण प्रदर्शित करता है। MnO_4^- की संरचना चित्र में प्रदर्शित की गई है।



MnO_4^- आयन की संरचना

आयरन एवं इसके यौगिक (Iron and its compounds)

(1) **आयरन के अयस्क :** हैमेटाइट Fe_2O_3, मैंग्नेटाइट (Fe_3O_4), लिमोनाइट ($Fe_2O_3.3H_2O$), आयरन पायरिटीज (FeS_2), कॉपर पायरिटीज ($CuFeS_2$) आदि।

(2) **निष्कर्षण** (Extraction) **:** ढलवाँ लोहे को उसके ऑक्साइडों से पिग आयरन देने के लिये वात्या भट्टी में कार्बन एवं कार्बनमोनोऑक्साइड के साथ अपचयन द्वारा निष्कर्षित किया जाता है।

भर्जन : फैरस ऑक्साइड फैरिक ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है।

$$Fe_2O_3.3H_2O \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2O\,;\,2FeCO_3 \rightarrow 2FeO + 2CO_2$$

$4FeO + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

प्रगलन : फैरिक ऑक्साइड के भर्जित अयस्क का अपचयन वात्या भट्टी में कराया जाता है।

(i) फैरिक ऑक्साइड का अपचयन कार्बन एवं कार्बन मोनोऑक्साइड द्वारा कराया जाता है (1473*K* से 1873*K* के बीच)

$2C + O_2 \rightarrow 2CO$

(ii) $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{673\,K} 2Fe + 3CO_2$ । यह उत्क्रमणीय एवं ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है। इसलिये ली-शातालिये नियम के अनुसार भट्टी में कम ताप पर अधिक आयरन उत्पन्न होगा।

$Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2FeO + CO_2$
(यह उत्क्रमणीय नहीं है)

(iii) $FeO + C \xrightarrow[\text{ऊष्माशोषी अभिक्रिया}]{1073\,K} Fe + CO$

भट्टी के शीर्ष पर छोड़ी जा रही गैसों में 28% तक *CO* होती है और ये **काउपर स्टोव** में गर्म झोंकों के लिये वायु को पूर्ण गर्म करती है।

आयरन के प्रकार : आयरन के तीन व्यापारिक प्रकार उनके कार्बन अवयवों में भिन्न होते हैं। ये हैं,

(1) **ढलवाँ लोहा अथवा पिग आयरन** (Cast iron): यह आयरन का सर्वाधिक अशुद्ध रूप हैं और इसमें कार्बन का उच्चतम अनुपात होता है (2.5–4%)

(2) **पिटवाँ लोहा अथवा आघातवर्धनीय आयरन** (Wrought iron): यह आयरन का शुद्धतम रूप है और इसमें कार्बन की न्यूनतम मात्रा होती है (0.12–0.25%)।

(3) **इस्पात** (Steel) : यह आयरन का अतिमहत्वपूर्ण रूप है और इसके अत्यधिक अनुप्रयोग पाये जाते हैं। इसमें कार्बन अवयव (अशुद्धि) ढलवाँ एवं पिटवाँ लोहे के बीच पाये जाते हैं। इसमें 0.2–1.5% कार्बन होता है। इस्पात जिसमें *0.2*–0.5% कार्बन पाया जाता है वह मृदु इस्पात कहलाता है; जबकि इस्पात जिसमें 0.5–1.5% कार्बन पाया जाता है उसे कठोर इस्पात कहते हैं।

इस्पात को सामान्यतः ढलवाँ लोहे से तीन विधियों द्वारा निर्मित किया जाता है, जो कि इस तरह है (i) बेसेमर प्रक्रम जिसमें बडी नाशपाती के आकार की भट्टी (बर्तन) प्रयुक्त होती है जिसे बेसेमर परिवर्तक कहते हैं, (ii) L.D. प्रक्रम एवं (iii) खुले तल का प्रक्रम, स्पिगलेसिन (*Fe, Mn* एवं *C* की मिश्रधातु) को इस्पात के निर्माण के दौरान मिलाया जाता है।

इस्पातों का ऊष्मा उपचार *(Heat treatment of steel)* : इस्पात के ऊष्मा उपचार को इस तरह परिभाषित कर सकते हैं कि वह प्रक्रम जिसमें इस्पात को उच्च ताप तक सावधानीपूर्वक गर्म किया जाता है, तत्पश्चात उसे नियंत्रित परिस्थितियों के अन्तर्गत कमरे के ताप तक ठण्डा किया जाता है। इस्पात का ऊष्मा उपचार निम्न दो उद्देश्यों के लिये किया जाता है,

(i) रासायनिक संघटन परिवर्तित किये बिना कुछ विशिष्ट गुणों को उत्पन्न करने के लिये जैसे कठोरता, दृढ़ता, तन्यता आदि।

(ii) कुछ अनचाहे गुण अथवा गैसों को पृथक करने में जैसे फँसी हुई गैस, आन्तरिक तन्यता एवं तनाव। ऊष्मा उपचार की विभिन्न विधियाँ हैं।

(a) *तापानुशीतन (Annealing)* : यह इस्पात को लालतप्त गर्म करने का प्रक्रम है। तत्पश्चात् मन्द शीतलन किया जाता है।

(b) *क्विन्चिंग अथवा कठोरीकरण (Quenching or hardening)* : यह इस्पात को लाल तप्त गर्म करने का प्रक्रम है तत्पश्चात इसे तुरन्त ठण्डा किया जाता है। जिसमें लाल तप्त इस्पात को जल अथवा तेल में डुबा दिया जाता है।

(c) *पानी चढ़ाना (Tempering)* : यह कठोर अथवा क्विंच इस्पात को गर्म करने का प्रक्रम है जिसमें कठोर इस्पात को लाल तप्त होने से कम ताप तक (473–623*K*) गर्म किया जाता है तत्पश्चात इन्हें धीरे-धीरे ठण्डा किया जाता है।

(d) *पर्त कठोरीकरण (Case hardening)*: यह पिटवाँ लोहे को अथवा मजबूत एवं तन्य दुर्बल इस्पात को कठोर इस्पात का पतला आवरण देने का प्रक्रम है जिसमें इसे चारकोल सम्पर्क में गर्म करते हैं तत्पश्चात इसे तेल में डालकर कठोर करते हैं।

(e) *नाइट्राइडिंग (Nitriding)*: यह इस्पात को अमोनिया के वातावरण में लगभग 700 ^oC तक गर्म करने का प्रक्रम है। यह प्रक्रम इस्पात की सतह पर आयरन नाइट्राइड का कड़ा आवरण प्रदान करता है।

इस्पात के गुण : इस्पात के गुण इसके कार्बन अवयव पर निर्भर करते हैं। कार्बन अवयव में वृद्धि के साथ इस्पात की कठोरता बढ़ती है जबकि इसकी तन्यता घटती है।

(i) कार्बन न्यून अथवा मृदु इस्पात में कार्बन 0.25% तक होता है।

(ii) मध्य कार्बन इस्पात अथवा दुर्बल इस्पात में कार्बन 0.25–0.5% तक होता है।

(iii) उच्च कार्बन अथवा कठोर इस्पात में कार्बन 0.1–1.5 प्रतिशत तक होता है।

(iv) मिश्रधातु इस्पात अथवा विशिष्ट इस्पात, इस्पात की Ni, Cr, Co, W, Mn, V आदि के साथ मिश्रधातु है, उदाहरण के लिये

(a) स्टेनलेस स्टील (*Fe* = 73%, *Cr* = 18%, *Ni* = 8% + *C*) जंग प्रतिरोधी है और ये सजावटी वस्तुएँ, बर्तन आदि के बनाने में प्रयुक्त होता है।

(b) इनवार (*Fe* = 64%, *Ni* = 36%) में विस्तार का लघु गुणांक होता है और ये मीटर पैमाना, पेन्डुलम छड़ें तथा घडियों के बनाने में प्रयुक्त होता है।

(c) मैंग्नीज इस्पात (*Fe* = 86%, *Mn* 13% + कार्बन) अत्यन्त कठोर होता है एवं क्षयरोधी होता है और इसलिये इसका उपयोग चट्टानो में छेद करने वाली मशीन, अलमारी आदि के बनाने में होता है।

(d) टंग्सटन इस्पात (*Fe* = 94%, *W* = 5% + कार्बन) अत्यन्त कठोर होता है और इसका उपयोग उच्च वेग से काटने वाले औजारों को बनाने में होता है।

(e) पर्म मिश्रधातु (*Fe* = 21%, *Ni* = 78% + कार्बन) विद्युत धारा द्वारा प्रबलता से चुम्बकित होता है किन्तु धारा को बन्द करने पर चुम्बकत्व खो देता है। इसका उपयोग वैद्युत चुम्बक, समुद्री केबल आदि को बनाने में होता है।

आयरन के गुण

(1) शुष्क अथवा नम वायु की शुद्ध आयरन पर कोई क्रिया नहीं होती किन्तु अशुद्ध आयरन को जब नम वायु के संपर्क में लाते हैं तो यह जंग की पर्त द्वारा आवरित हो जाता है $(Fe_2O_3 + Fe(OH)_3$ । किन्तु महीन चूर्ण शुद्ध आयरन वायु अथवा ऑक्सीजन में जलकर Fe_3O_4 (आयरन का चुम्बकीय ऑक्साइड) बनाता है।

$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

(2) लाल तप्त आयरन भाप को अपघटित करता है,

$3Fe + 4\underset{\text{भाप}}{H_2O} \xrightarrow{\text{लाल तप्त}} Fe_3O_4 + 4H_2$

(3) **अम्लों की क्रिया** : आयरन तनु *HCl*, एवं तनु H_2SO_4 के साथ अभिक्रिया कर हाइड्रोजन उत्सर्जित करता है। आयरन गर्म सान्द्र H_2SO_4 के साथ SO_2 देता है, तनु HNO_3 के साथ यह NH_4NO_3 देता है और कम सान्द्र HNO_3 के साथ अभिक्रिया कर यह NO_2 बनाता है।

ठन्डा सान्द्र HNO_3 आयरन को निष्क्रिय बनाता है क्योंकि इसकी सतह पर आयरन ऑक्साइड (Fe_3O_4) की पतली पर्त जमती है।

गर्म सान्द्र HNO_3 आयरन के साथ अभिक्रिया कर *NO* उत्सर्जित करता है।

$Fe + 4HNO_3(\text{गर्म सान्द्र}) \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + 2H_2O$

(4) आयरन क्षारों के साथ अभिक्रिया नहीं करता।

(5) यह कम धनविद्युती धातुओं (*उदाहरण, Cu, Ag* आदि) को उनके लवणों में से पृथक कर देता है, $CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$

(6) महीन चूर्ण आयरन CO के साथ संयोजित होकर पेन्टा कार्बोनिल बनाता है, $Fe + 5CO \rightarrow Fe(CO)_5$

(7) आयरन Hg के साथ अमलगम नहीं बनाता।

(8) आयरन सर्वाधिक प्रचुर एवं सबसे अधिक प्रयुक्त होने वाली संक्रमण धातु है।

आयरन के यौगिक

(1) **आयरन के ऑक्साइड :** आयरन तीन ऑक्साइड बनाता है FeO, Fe_2O_3 (हेमेटाइट), Fe_3O_4 (मैंग्नेटाइट जिसे मैंग्नेटिक ऑक्साइड अथवा लैड स्टोन भी कहते हैं)।

(i) ***फैरस ऑक्साइड,*** FeO : यह काला चूर्ण है, अम्लीय प्रकृति का है एवं तनु अम्लों के साथ क्रिया कर फैरस लवण देता है।

$FeO + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2O$; यह काँच उद्योगों में काँच को हरा रंग प्रदान करने में प्रयुक्त होता है।

(ii) ***फैरिक ऑक्साइड*** Fe_2O_3 : यह लाल भूरा चूर्ण है, जो वायु अथवा जल द्वारा प्रभावित नहीं होता, यह उभयधर्मी प्रकृति का है एवं अम्ल तथा क्षार दोनों के साथ क्रिया कर लवण देता है। इसे C अथवा CO के साथ गर्म कर आयरन में अपचयित कर सकते हैं।

$Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO$; $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

यह लाल वर्णक की तरह बाहरी दीवारों को लाल रंग प्रदान करने में प्रयुक्त होता है और स्वर्णकारों द्वारा पॉलिश करने के चूर्ण की तरह प्रयुक्त होता है।

(iii) ***फैरोसोफैरिकोक्साइड*** $Fe_3O_4(FeO.Fe_2O_3)$: यह FeO एवं Fe_2O_3, की अपेक्षा अधिक स्थायी है, यह चुम्बकीय प्रकृति का है और अम्लों में घुलकर आयरन (II) एवं आयरन (III) लवणों का मिश्रण देता है।

$Fe_3O_4 + 4H_2SO_4$ (तनु) $\rightarrow FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$

(2) **फैरस सल्फाइड** FeS : इसे आयरन छीलन को सल्फर के साथ गर्म करके बनाते हैं। तनु H_2SO_4 के साथ यह H_2S देता है।

$FeS + H_2SO_4$ (तनु) $\rightarrow FeSO_4 + H_2S \uparrow$

(3) **फैरिक क्लोराइड** $FeCl_3$: (i) **बनाने की विधियाँ** : इसे $Fe(OH)_3$ को HCl के साथ अभिकृत करके बनाते हैं।

$Fe(OH)_3 + 3HCl \rightarrow FeCl_3 + 3H_2O$

विलयन वाष्पीकरण पर $FeCl_3.6H_2O$ के पीले क्रिस्टल देता है।

(ii) ***गुण :*** (a) निर्जलीय $FeCl_3$ लाल काले आर्द्रताग्राही क्रिस्टल बनाता है।

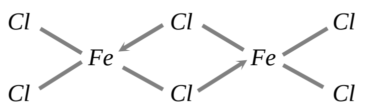
(b) $FeCl_3$ आर्द्रताग्राही है और H_2O में घुलकर HCl के निर्माण के कारण भूरा अम्लीय विलयन देता है।

$FeCl_3 + 3H_2O \rightarrow \underset{\text{(भूरा)}}{Fe(OH)_3} + 3HCl$

(c) ऑक्सीकारक प्रकृति के कारण $FeCl_3$ के Fe^{3+} आयन कॉपर जैसी धातुओं के इचिंग में प्रयुक्त होते हैं।

$2Fe^{3+} + Cu \rightarrow 2Fe^{2+} + Cu^{2+}(aq)$

(d) वाष्प अवस्था में $FeCl_3$ द्विलक, Fe_2Cl_6 की तरह उत्पन्न होता है।



(e) $FeCl_3$ घाव से बहते हुए रक्त को रोकने में प्रयुक्त होता है।

(4) **फैरस सल्फेट** $FeSO_4, 7H_2O$ **(हरा कसीस)** : इसे निम्न तरह से बनाते हैं,

$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$

(i) नम वायु के दबाव से क्रिस्टल भूरे हो जाते हैं क्योंकि ये वायु द्वारा ऑक्सीकृत होते हैं।

$4FeSO_4 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4Fe(OH)SO_4$

(ii) गर्म करने पर, क्रिस्टल निर्जल बन जाते हैं और प्रबलता से गर्म करने पर ये Fe_2O_3, SO_2 एवं SO_3 में अपघटित हो जाते हैं।

$FeSO_4.7H_2O \xrightarrow{\text{गर्म}} FeSO_4 + 7H_2O$

$2FeSO_4 \xrightarrow[\text{गर्म}]{\text{प्रबल}} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

(iii) यह $KMnO_4$ एवं $K_2Cr_2O_7$ के अम्लीय विलयन को अपचयित कर सकता है।

(iv) यह सामान्यतः अमोनियम सल्फेट के साथ द्विक लवण में प्रयुक्त होता है।

$(NH_4)_2SO_4 + FeSO_4 + 6H_2O \rightarrow \underset{\text{मोहर लवण}}{FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O}$

मोहर लवण वायुमण्डलीय ऑक्सीकरण का प्रतिरोध करता है।

(v) यह नाइट्रेट आयनों के लिये वलय परीक्षण में प्रयुक्त होता है जहाँ यह $FeSO_4.NO$. यौगिक की भूरे रंग की वलय देता है।

$FeSO_4 + NO \rightarrow FeSO_4.NO$

(vi) $FeSO_4$ का उपयोग नीली काली स्याही के निर्माण में होता है।

(vii) $FeSO_4 + H_2O_2$ को **फेन्टॉन अभिकर्मक** के नाम से जाना जाता है।

(5) **मोहर लवण** $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$: यह एक द्विकलवण है और उस विलयन के क्रिस्टलीकरण द्वारा बनाया जाता है जिसमें $FeSO_4.7H_2O$ एवं $(NH_4)_2SO_4$ की समतुल्य मात्रा होती है। यह सूचित किया जा सकता है कि मोहर लवण में बिना किसी Fe^{3+} आयन अंशों के केवल Fe^{2+} आयन होते हैं। इसके विपरीत $FeSO_4.7H_2O$ में Fe^{2+} आयनों के वायुमण्डलीय ऑक्सीकरण के कारण सदैव कुछ Fe^{3+} आयन होते हैं। चूँकि Fe^{2+} आयनों के मानक विलयन को मोहर लवण की ज्ञात तुली मात्रा द्वारा सीधे ही प्राप्त किया जा सकता है, इसलिये, मोहर लवण को आयतनात्मक विश्लेषण में प्राथमिक मानक की तरह प्रयुक्त करते हैं।

यह अपचायक के समान कार्य करता है और अपने मूल रूप में ही अम्लीकृत $KMnO_4$ एवं $K_2Cr_2O_7$ विलयनों को अपचयित करता है।

$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$

$Cr_2O_7^{2-} + \underset{\text{(मोहर लवण से)}}{6Fe^{2+}} + 14H^+ \rightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

कॉपर एवं इसके यौगिक (Copper and its Compounds)

(1) **अयस्क :** कॉपर पायरिटीज (चेल्कोपायराइट) $CuFeS_2$, क्यूप्राइट (रूबी कॉपर) Cu_2O, कॉपर ग्लान्स (Cu_2S), मैलेकाइट $[Cu(OH)_2.CuCO_3]$, एज्यूराइट $[Cu(OH)_2.2CuCO_3]$

(2) **निष्कर्षण :** अधिकांश कॉपर (लगभग 75%) उसके सल्फाइड अयस्क, कॉपर पायरिटीज से निष्कर्षित किया जाता है।

अयस्क का सान्द्रण : झाग उत्प्लवन प्रक्रम

भर्जन : मुख्य अभिक्रिया

$2CuFeS_2 + O_2 \rightarrow Cu_2S + 2FeS + SO_2$.

पार्श्व अभिक्रिया : $2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$

$2FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2$.

प्रगलन : $FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$ (धातुमल)

$Cu_2O + FeS \rightarrow FeO + Cu_2S$

कॉपर एवं आयरन सल्फाइडों का मिश्रण एक साथ पिघलकर '**मैट**' (Matte) $(Cu_2S + FeS)$ एवं धातुमल जो इसकी सतह पर तैरता है, बनाते हैं।

मैट का फफोलेदार ताँबे में परिवर्तन (बेसेमरीकरण) : सिलिका को मैट में मिलाते हैं एवं वायु के गर्म झोके को प्रवाहित किया जाता है $FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$ (धातुमल)। धातुमल को पृथक कर लिया जाता है। इस समय में अधिकांश आयरन सल्फाइड पृथक हो जाता है। $Cu_2S + 2Cu_2O \rightarrow 6Cu + SO_2$

फफोलेदार ताँबा : जिसमें 98% शुद्ध ताँबा एवं 2% अशुद्धियाँ (*Ag, Au, Ni, Zn* आदि) होती हैं।

कॉपर के गुण : इसका लाल भूरा रंग होता है। यह उच्च आघातवर्धनीय एवं तन्य है। इसकी उच्च विद्युत चालकता तथा उच्च ऊष्मा चालकता होती है। कॉपर द्वितीय सबसे अधिक प्रयोग होने वाली धातु है (प्रथम आयरन है)। यह कम सक्रिय धातुओं के साथ प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ देती है उदाहरण *Ag* के साथ यह $AgNO_3$ से *Ag* को प्रतिस्थापित कर सकती है। इस तरह प्राप्त महीन चूर्ण *Ag* काले रंग का होता है।

कॉपर +1 एवं +2 ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करता है। यहाँ कॉपर (I) लवण रंगहीन है, कॉपर (II) लवण नीले रंग के होते हैं। *Cu* (I) लवण कम स्थायी हैं और इसलिये *Cu* (II) लवणों में शीघ्रता से ऑक्सीकृत हो जाते हैं $(2Cu^+ \rightarrow Cu^{2+} + Cu)$ इस अभिक्रिया को **विसमानुपातन** कहते हैं।

(1) वायुमण्डलीय CO_2 एवं नमी की उपस्थिति में कॉपर भास्मिक कॉपर कार्बोनेट की हरी पर्त के साथ आवरित हो जाता है जो शेष धातु को अतिरिक्त क्रिया से रक्षित करती है।

$$Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow \underset{\text{(हरी पर्त)}}{Cu(OH)_2CuCO_3}$$

(2) ऑक्सीजन अथवा वायु की उपस्थिति में कॉपर को जब लाल तप्त (1370*K* के नीचे) होने तक गर्म किया जाता है तो ये पहले लाल क्यूप्रस ऑक्साइड बनाता है जो आगे गर्म करने पर काले क्यूप्रिक ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है। यदि तापमान अत्यधिक उच्च हो तो क्यूप्रिक ऑक्साइड पुनः क्यूप्रस ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है।

$$4Cu + O_2 \xrightarrow{\text{1370 K के नीचे}} \underset{\text{(लाल)}}{2Cu_2O} \xrightarrow[\text{1370 K के ऊपर}]{O_2} \underset{\text{(काला)}}{4CuO}$$

$$CuO + Cu \xrightarrow{\text{उच्च ताप}} Cu_2O$$

(3) **अम्लों की क्रिया** : अनॉक्सीकारक तनु अम्ल जैसे HCl, H_2SO_4 की कॉपर पर कोई क्रिया नहीं होती। किन्तु वायु की उपस्थिति में कॉपर इन अम्लों में घुल जाता है।

$$Cu + 2HCl + \frac{1}{2}O_2\text{(वायु)} \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

तनु HNO_3 के साथ, *Cu* द्वारा *NO* (नाइट्रिक ऑक्साइड) उत्सर्जित होती है।

$$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

सांद्र HNO_3 के साथ कॉपर NO_2 देता है।

$$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

गर्म सांद्र H_2SO_4 के साथ कॉपर SO_2 देता है।

$$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

कॉपर के यौगिक

(1) **कॉपर के हैलाइड** : कॉपर (II) क्लोराइड, $CuCl_2$ को क्लोरीन के तप्त कॉपर पर प्रवाहन द्वारा बनाते हैं। सांद्र जलीय $CuCl_2$ विलयन गहरा भूरा होता है किन्तु पहले हरे रंग में बदलता है और फिर तनुकरण पर नीला हो जाता है।

गर्म करने पर, यह कॉपर (I) क्लोराइड एवं क्लोरीन में विसमानुपातित हो जाता है।

$$2CuCl_2 \xrightarrow{\text{गर्म}} 2CuCl + Cl_2$$

यह **डीकन प्रक्रम** (Daecon's process) में उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होता है इस विधि को क्लोरीन निर्माण में प्रयुक्त करते हैं।

कॉपर (I) क्लोराइड, *CuCl* एक सफेद ठोस है जो जल में अविलेय है। इसे $CuCl_2$ विलयन को कॉपर छीलन एवं सांद्र *HCl* के आधिक्य के साथ उबालकर प्राप्त करते हैं।

$$CuCl_2 + Cu \xrightarrow{\text{HCl}} 2CuCl$$

यह $H[CuCl_2]$ संकुल निर्माण के कारण सांद्र *HCl* में घुलनशील है।

$$CuCl + HCl \rightarrow H[CuCl_2]$$

यह संश्लेषित रबर के निर्माण में NH_4Cl के साथ उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होता है।

(2) **क्यूप्रस ऑक्साइड** Cu_2O : यह लाल भूरा चूर्ण है जो जल में अविलेय है किन्तु अमोनिया विलयन में विलेय है जहाँ ये डाईएमीन कॉपर (I) आयन बनाता है। $Cu^+ + 2NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_2]^+$ यह काँच उद्योगों में काँच को लाल रंग प्रदान करने में प्रयुक्त होता है।

(3) **क्यूप्रिक ऑक्साइड** *CuO* : यह गहरा काला, आर्द्रताग्राही चूर्ण है जो CO हाइड्रोजन आदि द्वारा *Cu* में अपचयित हो जाता है। यह काँच को हल्का नीला रंग प्रदान करने में प्रयुक्त होता है। इसे कॉपर नाइट्रेट को गर्म करके बनाते हैं।

$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO + 4NO_2 + O_2$$

(4) **कॉपर सल्फेट** $CuSO_4.5H_2O$ (नीला थोथा) : इसे वायु की उपस्थिति में कॉपर स्क्रेप पर तनु H_2SO_4 की क्रिया द्वारा बनाया जाता है।

$$2Cu + 2H_2SO_4 + \underset{\text{(वायु)}}{O_2} \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$$

(i) गर्म करने पर यह नीला लवण क्रिस्टलीकरण जल खोने के कारण सफेद बन जाता है।

$$\underset{\text{नीला}}{CuSO_4.5H_2O} \xrightarrow{503\,K} \underset{\text{सफेद}}{CuSO_4} + 5H_2O$$

लगभग 1000 *K* ताप पर $CuSO_4$ अपघटित होकर *CuO* एवं SO_3 देता है।

$$CuSO_4 \xrightarrow{1000\,K} CuO + SO_3$$

(ii) यह NH_4OH के साथ टेट्राएमीन कॉपर (II) सल्फेट का गहरा नीला विलयन देता है।

$$Cu_2SO_4 + 4NH_4OH, \rightarrow \underset{\text{नीला रंग}}{[Cu(NH_3)_4]}SO_4 + 4H_2O$$

(iii) *KCN* के साथ ये पहले *CuCN* का पीला अवक्षेप देता है जो अपघटित होकर $Cu_2(CN)_2$ देता है। $Cu_2(CN)_2$ *KCN* के आधिक्य में घुलकर $K_3[Cu(CN)_4]$ देता है।

$$2CuSO_4 + 4KCN \rightarrow Cu_2(CN)_2 + 2K_2SO_4 + (CN)_2$$

(iv) *KI* के साथ ये Cu_2I_2 का सफेद अवक्षेप देता है।

$$4KI + 2CuSO_4 \rightarrow 2K_2SO_4 + \underset{\text{सफेद अवक्षेप}}{Cu_2I_2} + I_2$$

(v) $K_4[Fe(CN)_6]$ के साथ $CuSO_4$ $Cu_2[Fe(CN)_6]$ का लाल भूरा अवक्षेप देता है।

$$2CuSO_4 + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow \underset{\text{लाल भूरा अवक्षेप}}{Cu_2[Fe(CN)_6]} + 2K_2SO_4$$

उपयोग : कॉपर की इलेक्ट्रोप्लेटिंग एवं इलेक्ट्रो परिशोधन के लिये। रंजन में रंगबन्धक की तरह। बोर्डेक्स मिश्रण (चूने के 11 भाग चूने के दूध की तरह + जल के 1,000 भाग में कॉपर सल्फेट के 16 भाग) को बनाने में। यह सर्वोत्तम कवकनाशी है। हरे वर्णकों को बनाने में जिसमें कॉपर कार्बोनेट एवं कॉपर के अन्य यौगिक होते हैं जैसे वर्डीग्रीस जो $Cu(CH_3COO)_2Cu(OH)_2$ है अर्थात् भास्मिक कॉपर एसीटेट जो पेण्ट में हरे वर्णक की तरह प्रयुक्त होता है। किताबों के बाइन्डिंग कार्य के लिए प्रयुक्त स्टार्च पेस्ट में कवकनाशी की तरह।

(5) **क्यूप्रिक सल्फाइड** CuS : ये इस तरह से बनाया जाता है : $Cu(NO_3)_2 + H_2S \rightarrow \underset{\text{काला अवक्षेप}}{CuS} + 2HNO_3$.

(6) **भास्मिक कॉपर कार्बोनेट** : हाइड्रॉक्साइड की कम विलेयता के कारण, सामान्यतः कार्बोनेट अस्तित्व में नहीं है। प्रकृति में दो भास्मिक कॉपर कार्बोनेट पाये जाते हैं जो हैं **मैलेकाइट** $CuCO_3.Cu(OH)_2$ जिसका हरा रंग होता है एवं **एज्यूराइट** $2CuCO_3, Cu(OH)_2$ जो गहरे नीले रंग का होता है।

मैलेकाइट को बनाने के लिये $CuSO_4$ विलयन एवं चूना पत्थर के मिश्रण को बन्द नली में 423 – 443 K ताप पर गर्म करते हैं।

$$2CuSO_4 + 2CaCO_3 + H_2O \xrightarrow{423\text{-}443K} \underset{\text{मैलेकाइट}}{CuCO_3Cu(OH)_2} + 2CaSO_4 + CO_2$$

कम ताप पर एज्यूराइट बनता है।

$$3CuSO_4 + 3CaCO_3 + H_2O \xrightarrow{<423\,K} \underset{\text{एज्युराइट}}{2CuCO_3.Cu\ (OH)_2} + 3CaSO_4 + CO_2$$

गर्म करने पर ये दोनों अपघटित होकर काला क्यूप्रिक ऑक्साइड, जल एवं CO_2 देते हैं।

इन्हें हरे एवं नीले पेण्ट वर्णक की तरह **'मैलेकाइट ग्रीन'** तथा **'एज्यूराइट ब्लू'** नाम से प्रयुक्त करते हैं।

सिल्वर एवं इसके यौगिक (Silver and its compounds)

(1) **अयस्क** : अर्जेन्टाइट (सिल्वर ग्लान्स) Ag_2S, हॉर्न सिल्वर $(AgCl)$, रूबी सिल्वर (पायरेजिराइट) $3Ag_2S.Sb_2S_3$.

(2) **निष्कर्षण** : *सायनाइड प्रक्रम या मैक अर्थर फॉरेस्ट सायनाइड प्रक्रम* : यह विधि इस तथ्य पर आधारित है कि सिल्वर, इसके सल्फाइड अथवा क्लोराइड क्षारीय सायनाइड के साथ घुलनशील संकुल बनाते हैं। इससे यह प्रदर्शित होता है कि सिल्वर यौगिक वायु के झोंके की उपस्थिति में क्षारीय सायनाइड के विलयन में घुल जायेंगे ।

$$4Ag + 8NaCN + 2H_2O + \underset{\text{वायु}}{O_2} \rightleftharpoons 4Na[Ag(CN)_2] + 4NaOH$$

अथवा $4Ag + 8CN^- + 2H_2O + O_2 \rightleftharpoons 4[Ag(CN)_2]^- + 4OH^-$

$$Ag_2S + 4NaCN \rightleftharpoons 2Na[Ag(CN)_2] + Na_2S$$

$$AgCl + 2NaCN \rightleftharpoons Na[Ag(CN)_2] + NaCl.$$

सल्फाइड के साथ अभिक्रिया उत्क्रमणीय है और Na_2S का जमाव रुकना चाहिये। विलयन में से मुक्त वायु का आधिक्य लगातार प्रवाहित होता है जो Na_2S को सल्फेट एवं थायोसल्फेट में ऑक्सीकृत कर देता है।

$$2Na_2 + 2O_2 + H_2O \rightarrow Na_2S_2O_3 + 2NaOH$$

$$Na_2S_2O_3 + 2NaOH + 2O_2 \rightarrow 2Na_2SO_4 + H_2O$$

$$2Na[Ag(CN)_2] + 4NaOH + Zn \rightarrow Na_2ZnO_2 + 4NaCN + 2H_2O + 2Ag$$

(3) **अर्जेन्टीफैरस लैड** (*PbS* + *Ag₂S*) **से** Ag **का निष्कर्षण – पार्क विधि** (Parke's process) : यह निम्न तथ्यों पर आधारित है (i) गलित *Zn* एवं *Pb* अमिश्रणीय है, जिंक ऊपरी पर्त बनाती है, (ii) *Ag* गलित *Zn* में अधिक विलेय है, (iii) *Zn-Ag* मिश्रधातु गलित *Pb* की अपेक्षा पहले ठोस होती हैं। (IV) *Zn* वाष्पशील होने के कारण *Ag* से आसवन द्वारा पृथक किया जा सकता है। *Ag* खर्परण द्वारा शोधित किया जाता है।

सिल्वर के गुण : सिल्वर एक सफेद चमकदार धातु है, ये विद्युत एवं ऊष्मा की सुचालक है। मृदु होने के कारण ये मिश्रित होती है। सिल्वर मिश्र धातु को आभूषण बनाने में प्रयुक्त करते हैं जिसमें 80% *Ag* एवं 20% *Cu* होता है। सिल्वर मिश्र धातु के संघटन को इसकी शुद्धता की तरह व्यक्त करते हैं अर्थात् मिश्र धातु के 1000 भाग में उपस्थित *Ag* की मात्रा। *Ag* तनु *HCl* अथवा तनु H_2SO_4 तथा अम्लराज के साथ क्रिया नहीं करती किन्तु तनु HNO_3 एवं सान्द्र HNO_3 के साथ क्रिया कर क्रमशः NO एवं NO_2 बनाती है। क्लोरीन भी Ag के साथ क्रिया कर $AgCl$ बनाती है।

$$2Ag + Cl_2 \rightarrow 2AgCl$$

Cu के समान Ag भी गर्म सान्द्र H_2SO_4 के साथ क्रिया कर SO_2 बनाती है।

सिल्वर के यौगिक

(1) **सिल्वर ऑक्साइड** (Ag_2O): यह अस्थायी है और मंद रूप से गर्म करने पर Ag एवं O_2 में अपघटित होता है।

$$2Ag_2O \rightarrow 4Ag + O_2$$

(2) **सिल्वर हैलाइड** (*AgF, AgCl, AgBr* **तथा** *AgI*) : H_2O में केवल *AgF* विलेय है। H_2O में $AgCl$ अविलेय है किन्तु NH_4OH, $Na_2S_2O_3$ एवं KCN विलयनों में विलेय है। NH_4OH में *AgBr* आंशिक रूप से विलेय है जबकि AgI, NH_4OH में पूर्ण अविलेय है। AgF के अतिरिक्त शेष तीनों हैलाइड प्रकाश सक्रिय हैं।

$$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow \underset{\text{डाइएमीन (I) क्लोराइड}}{[Ag(NH_3)_2]Cl} + 2H_2O$$

$$AgCl + 2KCN \rightarrow \underset{\text{पोटेशियम डाइसायनो अर्जेन्टेट (I)}}{K[Ag(CN)_2]} + KCl$$

$$AgCl + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow \underset{\text{सोडियम डाईथायोसल्फेटो अर्जेन्टेट (I)}}{Na_3[Ag(S_2O_3)_2]} + NaCl$$

(3) **सिल्वर नाइट्रेट** (*AgNO*) : सिल्वर नाइट्रेट (*AgNO*) को लूनार कास्टिक कहते हैं। सिल्वर नाइट्रेट अपने गलनांक (485 *K*) से अधिक ताप पर गर्म करने पर अपघटित होकर सिल्वर नाइट्राइट देता है किन्तु लाल तप्त तक गर्म करने पर सिल्वर देता है।

$$2AgNO_3 \xrightarrow{485\text{ K के ऊपर}} 2AgNO_2 + O_2$$

$$2AgNO_3 \xrightarrow{\text{लाल तप्त}} 2Ag + 2NO_2 + O_2$$

जब क्षार के साथ अभिकृत करते हैं, तो $AgNO_3$ सिल्वर ऑक्साइड बनाता है जो NH_4OH के प्रकरण में घुलकर संकुल आयन बनाता है।

$$2AgNO_3 + 2NaOH \rightarrow Ag_2O + 2NaNO_3 + H_2O$$

$$2AgNO_3 + 2NH_4OH \rightarrow Ag_2O + 2NH_4NO_3 + H_2O$$

$$Ag_2O + 4NH_4OH \rightarrow \underset{\text{डाइएमीन सिल्वर हाइड्रॉक्साइड}}{2[Ag(NH_3)_2]OH} + 3H_2O$$

$AgNO_3$ आयोडीन के साथ दो तरह से क्रिया करता है :

$$6AgNO_3\ (\text{आधिक्य}) + 3I_2 + 3H_2O \rightarrow AgIO_3 + 5AgI + 6HNO_3$$

$$5AgNO_3 + 3I_2\ (\text{आधिक्य}) + 3H_2O \rightarrow HIO_3 + 5AgI + 5HNO_3$$

कार्बनिक पदार्थों के संपर्क में (त्वचा, कपड़े, कागज आदि) $AgNO_3$ धात्विक सिल्वर (काला) में अपचयित हो जाता है।

$2\,AgNO_3 + H_2O \rightarrow 2\,Ag + 2HNO_3 + [O] \rightarrow$ कार्बनिक पदार्थों को अपचयित करता है।

$AgNO_3$ विभिन्न एनायन के साथ विभिन्न रंग के अवक्षेप देता है जैसे $Cl^-, Br^-, I^-, S^{2-}, S_2O_3^{2-}, CrO_4^{2-}, PO_4^{3-}$ आदि एनायन।

$AgNO_3$ को स्याही एवं बालों के खिजाब के निर्माण में प्रयुक्त करते हैं।

फोटोग्राफी : फोटोग्राफिक प्लेट, $AgBr$ के कोलॉइडल जिलेटनीकृत विलयन द्वारा आवरित होती है। एक्सपोजर के दौरान, $AgBr$ धात्विक सिल्वर में अपचयित होता है।

$$2\,AgBr \rightarrow 2\,Ag + Br_2$$

एक्सपोज फिल्म को डेवलप करते हैं। प्रयुक्त डेवलपर हाइड्रोक्विनोन अथवा क्विनोल का क्षारीय विलयन होता है जो एक्सपोज $AgBr$ के कुछ भाग को काले सिल्वर में अपचयित कर देता है।

$$\underset{\text{क्विनॉल}}{C_6H_4(OH)_2} + 2\,AgBr \rightarrow 2\,Ag + \underset{\text{क्विनॉन}}{C_6H_4O_2} + 2\,HBr$$

फिल्म को अन्त में सोडियम थायोसल्फेट अथवा हाइपो विलयन में डुबाकर फिक्स किया जाता है जो अपरिवर्तित $AgBr$ को संकुल आयन की तरह पृथक करता है।

$$AgBr + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaBr$$

फोटोग्राफ का प्रिन्ट लेने के पश्चात् इसे अन्त में गोल्ड क्लोराइड के तनु विलयन में डुबाकर टोनिंग की जाती है जो सुन्दर सुनहरा रंग प्रदान करता है अथवा इसे पोटेशियम क्लोरोप्लेटिनेट K_2PtCl_6 विलयन में डुबाकर चमकदार स्लेटी रंग प्राप्त किया जाता है।

$$AuCl_3 + 3Ag \rightarrow 3AgCl + Au$$

गोल्ड एवं इसके यौगिक (Gold and its compounds)

(1) **गोल्ड की प्राप्ति** : गोल्ड मुख्यतः मुक्त अवस्था में वीन गोल्ड, स्थानीय गोल्ड अथवा एल्युवियल गोल्ड की तरह पाया जाता है। यह कुछ सीमा तक संयोजी अवस्था में भी उपस्थित है। ये संयोजी रूप में सल्फाइड टेल्यूराइड एवं आर्सेनोसल्फाइड के रूप में पाया जाता है। इसे धातुओं का राजा माना जाता है।

गोल्ड के कुछ महत्वपूर्ण अयस्क हैं,

(i) केलेवेराइट, $AuTe_2$ (ii) सिल्वेनाइट, $AuAgTe_2$ एवं

(iii) बिस्मथ ओरॉइट, $BiAu_2$

(2) **गोल्ड का निष्कर्षण** : (i) ***मैक आर्थर-फॉरेस्ट सायनाइड प्रक्रम*** : चूर्ण गोल्ड अयस्क को, झाग प्लावन विधि द्वारा सान्द्रित करने के बाद भर्जित करते हैं जिससे आसानी से ऑक्सीकृत होने वाली अशुद्धियाँ जैसे टेल्यूरियम, आर्सेनिक, एवं सल्फर ऑक्सीकृत होकर पृथक हो जाती है। भर्जित अयस्क को फिर वायुमण्डलीय ऑक्सीजन की उपस्थिति में तनु KCN विलयन के साथ अभिकृत करते हैं, तब गोल्ड ओरासायनाइड संकुल निर्माण के कारण घुल जाता है।

$$4\,Au + 8\,KCN + 2\,H_2O + O_2 \rightarrow \underset{\text{विलयन}}{4K[Au(CN)_2]} + 4KOH$$

धातु को फिर जिंक रज के योग द्वारा निष्कर्षित किया जाता है।

$$2\,K[Au(CN)_2] + Zn \rightarrow K_2[Zn(CN)_4] + \underset{\text{अवक्षेप}}{2\,Au \downarrow}$$

(ii) ***प्लेटनर क्लोरीन प्रक्रम*** : भर्जित अयस्क को जल के साथ नमीयुक्त करते हैं और छद्म छिद्रित तल युक्त लकड़ी के पात्र में रखते हैं। इसे क्लोरीन की धारा के साथ संतृप्त करते हैं, इस तरह निर्मित गोल्ड क्लोराइड को जल के साथ प्रक्षालित किया जाता है और विलयन को $FeSO_4$ या H_2S जैसे अपचायकों के साथ अभिकृत कर गोल्ड को अवक्षेपित कर लेते हैं।

$$AuCl_3 + 3FeSO_4 \rightarrow Au \downarrow + FeCl_3 + Fe_2(SO_4)_3$$

$$2\,AuCl_3 + 3H_2S \rightarrow 6HCl + 3S + 2Au \downarrow$$

इस तरह प्राप्त अशुद्ध गोल्ड में Ag एवं Cu की अशुद्धियाँ होती हैं। गोल्ड से Ag एवं Cu का पृथक्करण पार्टिंग कहलाता है। यह अशुद्ध गोल्ड को सान्द्र H_2SO_4 (या HNO_3) के साथ गर्म करके किया जाता है जब Ag एवं Cu घुल जाते हैं और Au पीछे रह जाता है।

$$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

$$2Ag + 2H_2SO_4 \rightarrow Ag_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

गोल्ड के गुण : गोल्ड पीली, मृदु एवं भारी धातु है। गोल्ड एवं Ag को उत्कृष्ट धातुएँ कहते हैं चूँकि ये वायुमण्डलीय ऑक्सीजन द्वारा प्रभावित नहीं होती। किन्तु Ag, H_2S अंश युक्त वायु से प्रभावित होकर मलिन पड़ जाती है। गोल्ड आघातवर्धनीय, तन्य एवं ऊष्मा तथा विद्युत का सुचालक होता है।

शुद्ध गोल्ड मृदु होता है। इसे Ag अथवा Cu के साथ मिश्रित करके आभूषण बनाने में प्रयुक्त करते हैं। गोल्ड की शुद्धता को कैरट के संदर्भ में व्यक्त करते हैं। शुद्ध गोल्ड 24 कैरट का होता है। '14 कैरट' गोल्ड का मतलब है कि यह वह सोने की मिश्र धातु है जिसमें शुद्ध गोल्ड के भार द्वारा 14 भाग होते हैं और मिश्र धातु के भार द्वारा प्रति 24 भाग में कॉपर के 10 भाग हैं। इस तरह "14 कैरट" गोल्ड में गोल्ड का प्रतिशत है $= \frac{100}{24} \times 14 = 58.3\%$.

अधिकांश स्वर्ण आभूषण 22 कैरट गोल्ड (91.66% शुद्ध गोल्ड) से बनाये जाते हैं। गोल्ड अत्यधिक अक्रिय होता है। ये ऑक्सीजन, जल एवं अम्लों के साथ क्रिया नहीं करता किन्तु अम्लराज में घुलनशील है।

$$3HCl + HNO_3 \rightarrow NOCl + 2\,H_2O + 2Cl] \times 3$$

$$Au + 3\,Cl \rightarrow AuCl_3] \times 2$$

$$2\,Au + 9\,HCl + 3\,HNO_3 \rightarrow \underset{\text{ऑरिक क्लोराइड}}{2\,AuCl_3} + 6\,H_2O + \underset{\text{नाइट्रोसिल क्लोराइड}}{3\,NOCl}$$

गोल्ड की ऑक्सीकरण अवस्थायें : गोल्ड की मुख्य ऑक्सीकरण अवस्थायें + 1 एवं + 3 हैं यद्यपि + 1 अवस्था + 3 की अपेक्षा अधिक स्थायी होती है।

गोल्ड के यौगिक

(1) **ऑरिक क्लोराइड, $AuCl_3$** : 573 K ताप पर महीन विभाजित गोल्ड के ऊपर शुष्क Cl_2 को प्रवाहित करके इसे बनाया जाता है।

$$2\,Au + 3Cl_2 \xrightarrow{573\,K} 2\,AuCl_3$$

यह लाल रंग का क्रिस्टलीय ठोस है जो जल में घुलनशील है और गर्म करने पर अपघटित होकर गोल्ड (I) क्लोराइड तथा Cl_2 देता है।

$$AuCl_3 \xrightarrow{\text{गर्म}} AuCl + Cl_2$$

यह सान्द्र HCl में घुलकर क्लोरोऑरिक अम्ल बनाता है, $AuCl_3 + HCl \rightarrow H[AuCl_4]$

क्लोरोऑरिक अम्ल को फोटोग्राफी में सिल्वर प्रिन्ट की टोनिंग के लिए प्रयुक्त करते हैं और साँप के विष में प्रतिरोधी की तरह प्रयुक्त करते हैं।

(2) **ऑरस सल्फाइड, Au_2S** : जब H_2S को पोटेशियम ऑरोसायनाइड $K[Au(CN)_2]$ के अम्लीय विलयन में से प्रवाहित किया जाता है तो यह बनता है।

$$2K[Au(CN)_2] + H_2S \rightarrow Au_2S + 2KCN + 2HCN$$

यह गहरा भूरा ठोस है, जो तनु खनिज अम्लों द्वारा प्रभावित नहीं होता और इसलिये संभवतः सबसे अधिक स्थायी गोल्ड यौगिक है।

जिंक एवं इसके यौगिक (Zinc and its compounds)

(1) **जिंक की प्राप्ति :** जिंक मुक्त रूप में नहीं पाया जाता क्योंकि यह एक क्रियाशील धातु है। जिंक के प्रमुख अयस्क हैं (i) जिंक ब्लेन्डी (*ZnS*) (ii) कैलामाइन अथवा जिंक स्पार (*ZnCO*) तथा (iii) जिंकाइट (*ZnO*)

(2) **जिंक का निष्कर्षण :** जिंक ब्लेन्डी को झाग प्लवन विधि द्वारा सान्द्रित करके इसे *ZnO* में परिवर्तत करने के लिये वायु में भर्जित करते हैं। कैलामाइन के प्रकरण में, अयस्क से *ZnO* प्राप्त करने के लिये उसे निस्तापित करते हैं। इस तरह बना ऑक्साइड पिसे हुए कोक के साथ मिश्रित किया जाता है और अग्निसह रिटॉर्टो (बेल्जियन प्रक्रम) में 1673 *K* पर गर्म किया जाता है तब *ZnO* धात्विक जिंक में अपचयित हो जाता है। इस ताप पर वाष्पशील होने के कारण धातु आसवित हो जाती है और संघनित होकर *Cd*, *Pb* एवं *Fe* को अशुद्धियों के रूप में पीछे छोड़ जाती है। कच्ची धातु को स्पेल्टर कहते हैं। धातु को या तो विद्युत अपघटन या प्रभाजी आसवन द्वारा शोधित कर लिया जाता है।

***Zn* के गुण :** मरकरी की अपेक्षा जिंक अधिक क्रियाशील है। यह विद्युत एवं ऊष्मा का अच्छा चालक है। जिंक शीघ्रता से ऑक्सीजन के साथ संयोजित होकर *ZnO* बनाता है। शुद्ध जिंक अनॉक्सीकारक अम्लों (*HCl* या H_2SO_4) के साथ क्रिया नहीं करता किन्तु अशुद्ध जिंक क्रिया करके Zn^{2+} आयन बनाता है और H_2 उत्सर्जित करता है।

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$$

गर्म एवं सान्द्र H_2SO_4 जिंक पर आक्रमण करके SO_2 गैस उत्सर्जित करता है।

$$Zn + 2H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

जिंक तनु (गर्म एवं ठण्डा) एवं सान्द्र दोनों HNO_3 के साथ भी क्रिया करता है और क्रमशः नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O), अमोनियम नाइट्रेट (NH_4NO_3) एवं नाइट्रोजन डाईऑक्साइड उत्सर्जित करता है।

$$4Zn + 10HNO_3 \text{ (गर्म, तनु) } \rightarrow 4Zn(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$$

$$4Zn + 10HNO_3 \text{ (ठण्डा अति तनु) } \rightarrow 4Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

$$Zn + 4HNO_3 \text{ (गर्म एवं सान्द्र) } \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

जिंक गर्म सान्द्र *NaOH* में घुलकर सोडियम जिंकेट बनाता है।

$$Zn + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$$

या $Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$

(3) **जिंक के विशिष्ट प्रकार** (i) ***जिंक रज*** *(Zinc dust)*: इसे गलित जिंक द्वारा बनाया जाता है और फिर इसे वायु के झोंके के साथ विखण्डित किया जाता है।

(ii) ***दानेदार जिंक*** *(Granulated zinc)* **:** इसे गलित जिंक को ठण्डे जल में डालकर बनाया जाता है।

जिंक के दोनों प्रकार प्रयोगशाला में अपचायक की तरह प्रयुक्त होते हैं।

जिंक के यौगिक

(1) **जिंक ऑक्साइड (जिंक व्हाइट या चायनीज व्हाइट)**, *ZnO* : इसे जिंक को वायु में जलाकर प्राप्त करते हैं अथवा जिंक कार्बोनेट या जिंक नाइट्रेट को गर्म करके प्राप्त करते हैं।

$$2Zn + O_2 \xrightarrow{\text{गर्म}} 2ZnO$$

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\text{गर्म}} ZnO + CO_2$$

$$2Zn(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{गर्म}} 2ZnO + 4NO_2 + O_2$$

यह सफेद चूर्ण है किन्तु गर्म करने पर पीला हो जाता है और ठण्डा करने पर पुनः सफेद हो जाता है।

यह जल में अविलेय है और अत्यन्त हल्का है और इसलिये सामान्यतः इसे **फिलोस्फर वूल** कहते हैं।

यह उभयधर्मी प्रकृति का होता है।

$$\underset{\text{(भास्मिक)}}{ZnO} + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$$

$$\underset{\text{(अम्लीय)}}{ZnO} + 2NaOH \rightarrow \underset{\text{सोडियम जिंकेट}}{Na_2ZnO_2} + H_2O$$

या $ZnO + 2NaOH + H_2O \rightarrow \underset{\text{सोडियम टेट्रा हाइड्रॉक्सी जिंकेट}}{Na_2[Zn(OH)_4]}$ (II)

यह कार्बन एवं H_2 दोनों द्वारा अपचयित होता है और सफेद पेण्ट की तरह प्रयुक्त होता है।

$$ZnO + C \rightarrow Zn + CO \; ; \; ZnO + H_2 \rightarrow Zn + H_2O$$

(2) **जिंक क्लोराइड, $ZnCl_2$:** जब *Zn* धातु, *ZnO* अथवा $ZnCO_3$ को तनु *HCl* के साथ अभिकृत करते हैं तो यह प्राप्त होता हैं। यह $ZnCl_2.2H_2O$ की तरह क्रिस्टलीकृत होता है और गर्म करने पर निर्जलीकृत हो जाता है। $ZnCl_2$ उच्च आर्द्रताग्राही है और H_2O में अत्यधिक विलेय है तथा एसीटोन, एल्कोहल, ईथर आदि जैसे कार्बनिक विलायकों में भी शीघ्रता से विलेय है। इसका जलीय विलयन जल अपघटन के कारण अम्लीय होता है।

$$ZnCl_2 + H_2O \rightarrow Zn(OH)Cl + HCl$$

निर्जल $ZnCl_2$ कार्बनिक अभिक्रियाओं में लुईस अम्ल उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होता है। नम जिंक ऑक्साइड के साथ मिश्रित होकर ये दाँतों को भरने में प्रयुक्त होता है और इसका विलयन लकड़ी के संरक्षण में प्रयुक्त होता है। निर्जल $ZnCl_2$ सान्द्र *HCl* के साथ लूकास अभिकर्मक की तरह प्रयुक्त होता है।

(3) **जिंक सल्फाइड, *ZnS* :** यह एक सफेद ठोस है। ये तनु *HCl* में विलेय है और इस तरह अम्लीय माध्यम में H_2S द्वारा अवक्षेपित नहीं होता।

$$ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S$$

यह लिथोपोन का घटक है ($ZnS + BaSO_4$)

(4) **जिंक सल्फेट, $ZnSO_4.7H_2O$:** इसे सामान्यतः सफेद कसीस कहते हैं और इसे जिंक धातु, *ZnO* अथवा $ZnCO_3$ पर तनु H_2SO_4 की क्रिया द्वारा प्राप्त करते हैं। गर्म करने पर ये 373 *K* पर पहले क्रिस्टलीकरण के छः जल अणु खोता है तथा 723 *K* पर यह निर्जलीय बन जाता है और अधिक गर्म करने पर ये अपघटित हो जाता है।

$$ZnSO_4.7H_2O \xrightarrow{373\,K} ZnSO_4.H_2O \xrightarrow{723\,K}$$

$$2ZnSO_4 \xrightarrow{1073\,K} 2ZnO + 2SO_2 + O_2$$

इसे लिथोपोन ($BaSO_4 + ZnS$), सफेद पेण्ट बनाने में प्रयुक्त करते हैं और इसे आयरन के गैल्वेनीकरण में भी प्रयुक्त करते हैं।

$$ZnSO_4 + BaS \rightarrow ZnS + BaSO_4$$

इसे आँखों के लोशन की तरह भी प्रयुक्त करते हैं।

मरकरी एवं इसके यौगिक (Mercury and its compounds)

(1) **मरकरी की प्राप्ति एवं निष्कर्षण :** *Hg* का एकमात्र महत्वपूर्ण अयस्क **सिनेबार (*HgS*) है।** इसे झाग उत्प्लवन विधि द्वारा सान्द्रित करते हैं और इस अयस्क से मरकरी को निष्कर्षित करने के लिये इसे 773-873 *K* (स्व-अपचयन) पर वायु में गर्म करते हैं

$$HgS + O_2 \xrightarrow{273-873\,K} Hg + SO_2$$

इस तरह प्राप्त मरकरी वाष्प संघनित होकर द्रव धातु देती हैं। इस तरह प्राप्त *Hg* में *Zn*, *Sn* एवं *Pb* की अशुद्धियाँ होती हैं। इन्हें पृथक करने के लिये अशुद्ध धातु को तनु HNO_3 के साथ अभिकृत करते हैं, इस तरह बना मरक्यूरस नाइट्रेट, $Hg_2(NO_3)_2$ अशुद्धि की तरह उपस्थित धातु के साथ क्रिया कर उनके नाइट्रेट बनाता है जो विलयन में प्रवाहित हो जाते

हैं और शुद्ध मरकरी को पीछे छोड़ जाते हैं। किन्तु शोधित करने की सर्वोत्तम विधि कम दाब पर आसवन है।

$$6Hg + 8HNO_3 \text{ (तनु)} \xrightarrow{\text{गर्म}} 3Hg_2(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$$

$$Zn + Hg_2(NO_3)_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Hg$$

इसी प्रकार की अभिक्रिया *Pb* एवं *Sn* द्वारा दी जाती है

मरकरी के गुण : *Zn* की अपेक्षा मरकरी कम क्रियाशील है। यह कमरे के ताप पर द्रव है और इसकी ऊष्मीय एवं विद्युत चालकता कम होती है। मरकरी द्विलक मरकरी (I) आयन Hg_2^{2+} बनाती है जिसमें दो परमाणु सहसंयोजी बन्ध द्वारा बन्धित होते हैं। यह लगभग अपने क्वथनांक पर *HgO* में धीरे-धीरे ऑक्सीकृत होती है। *Hg* तनु *HCl* अथवा तनु H_2SO_4 के साथ क्रिया नहीं करती किन्तु गर्म सान्द्र H_2SO_4 के साथ क्रिया कर $HgSO_4$ बनाती है, यह गर्म तनु एवं सान्द्र HNO_3 दोनों के साथ क्रिया करके क्रमशः *NO* एवं NO_2 उत्सर्जित करती है।

$$Hg + 2H_2SO_4 \text{ गर्म, सान्द्र} \rightarrow HgSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

$$Hg + 4HNO_3 \text{ (सान्द्र)} \rightarrow Hg(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

Hg, जल अथवा भाप के साथ क्रिया नहीं करती इसलिये कोई भी हाइड्रॉक्साइड नहीं बना सकती।

मरकरी के यौगिक

(1) **मरक्यूरिक ऑक्साइड, *HgO*** : जब 673 *K* पर मरकरी को वायु अथवा ऑक्सीजन में लम्बे समय तक गर्म किया जाये तो यह लाल ठोस की तरह प्राप्त होता है।

$$2Hg + O_2 \xrightarrow{673\ K} 2HgO \text{ (लाल)}$$

अथवा मरक्यूरिक नाइट्रेट को अकेले अथवा *Hg* की उपस्थिति में गर्म किया जाये।

$$2Hg(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{गर्म}} \underset{\text{लाल}}{2HgO} + 4NO_2 + O_2$$

जब *NaOH* को $HgCl_2$ के विलयन में मिलाया जाये, तो *HgO* का पीला अवक्षेप प्राप्त होता है।

$$Hg_2Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{(पीला)}}{HgO}\downarrow + H_2O + 2NaCl$$

HgO का लाल एवं पीला रूप केवल उनके कणों के आकार में भिन्न होता है। 673 *K* तक गर्म करने पर, पीला रूप लाल रूप में बदलता है।

$$\underset{\text{पीला}}{HgO} \xrightarrow{673\ K} \underset{\text{लाल}}{HgO}$$

यह तेल पेण्ट में प्रयुक्त होता है अथवा मल्हम में दुर्बल पूर्तिरोधी की तरह प्रयुक्त होता है।

(2) **मरक्यूरिक क्लोराइड, *HgCl*** : इसे *Hg* की Cl_2 के साथ अभिक्रिया द्वारा प्राप्त किया जाता है अथवा *NaCl* तथा $HgSO_4$ के मिश्रण को MnO_2 (जो अभिक्रिया के दौरान निर्मित किसी भी *Hg*(I) लवण को ऑक्सीकृत करता है) की सूक्ष्म मात्रा की उपस्थिति में गर्म करके प्राप्त किया जाता है।

$$HgSO_4 + 2NaCl \xrightarrow[MnO_2]{\text{गर्म}} HgCl_2 + Na_2SO_4$$

यह एक सफेद क्रिस्टलीय ठोस है और सामान्यतः इसे **कोरोसिव सब्लीमेट** कहते हैं। चूँकि यह एथेनॉल एवं ईथर जैसे कार्बनिक विलायकों में घुलनशील है इसलिये यह सहसंयोजी यौगिक है।

यह अत्यधिक विषैला है और मृत्यु कारक है। इसका सबसे अच्छा प्रतिरोधी अण्डे की सफेदी है।

जब इसे स्टेनस क्लोराइड के साथ अभिकृत करते हैं, तो यह पहले मरक्यूरस क्लोराइड के सफेद अवक्षेप में अपचयित होता है और फिर मरकरी (काला) में अपचयित होता है।

$$2HgCl_2 + SnCl_2 \rightarrow \underset{\text{सफेद अवक्षेप}}{Hg_2Cl_2} + SnCl_4$$

$$Hg_2Cl_2 + SnCl_2 \rightarrow \underset{\text{स्लेटी}}{2Hg} + SnCl_4$$

अमोनिया के साथ यह सफेद अवक्षेप देता है जिसे अगलित सफेद अवक्षेप कहते हैं।

$$HgCl_2 + 2NH_3 \rightarrow Hg(NH_2)Cl + NH_4Cl$$

$HgCl_2$ का तनु विलयन पूर्तिरोधी की तरह प्रयुक्त होता है।

(3) **मरक्यूरिक आयोडाइड, *HgI*** : जब *KI* विलयन की आवश्यक मात्रा को $HgCl_2$ के विलयन में मिलाते हैं, तो यह प्राप्त होता है।

$$HgCl_2 + 2KI \rightarrow \underset{\text{(लाल)}}{HgI_2} + 2KCl$$

400 *K* के नीचे, HgI_2 लाल होता है किन्तु 400 *K* के ऊपर यह पीले रंग में बदल जाता है।

$$\underset{\text{(लाल)}}{HgI_2} \underset{\text{नीचे 400 K}}{\overset{\text{ऊपर 400 K}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{(पीला)}}{HgI_2}$$

HgI_2 शीघ्रता से *KI* विलयन के आधिक्य में घुलकर $(HgI_4)^{2-}$ संकुल आयन बनाता है।

$$\underset{\text{लाल अवक्षेप}}{HgI_2} + 2KI \rightarrow \underset{\text{घुलनशील रंगहीन विलयन}}{K_2HgI_4}$$

$K_2[HgI_4]$ का क्षारीय विलयन नेसलर अभिकर्मक कहलाता है और NH_4^+ आयनों के परीक्षण में प्रयुक्त होता है।

यह NH_4^+ आयनों के साथ $NH_2-Hg-O-Hg-I$ (मिलन क्षार का आयोडाइड) का भूरा अवक्षेप देता है।

$$2K_2[HgI_4] + NH_3 + 3KOH \rightarrow NH_2.HgO.HgI + 7KI + 2H_2O$$

यह त्वचा संक्रमण उपचार में उपयोगी मल्हम में प्रयुक्त होता है।

(4) **मरक्यूरस क्लोराइड, *Hg**Cl***: इसे निम्न तरह से प्राप्त करते हैं,

(a) $Hg_2(NO_3)_2 + 2NaCl \rightarrow \underset{\text{सफेद अवक्षेप}}{Hg_2Cl_2} + 2NaNO_3$

(b) $HgCl_2 + Hg \xrightarrow{\text{आयरन रिटॉर्ट में गर्म}} Hg_2Cl_2$ (ठण्डा करने पर संघनित होता है)

यह ऊर्ध्वपातन द्वारा शोधित होता है।

मरक्यूरस क्लोराइड को कैलोमल भी कहते हैं। यह सफेद चूर्ण है जो H_2O में अविलेय है। गर्म करने पर यह अपघटित होकर $HgCl_2$ एवं *Hg* देता है।

$$Hg_2Cl_2 \xrightarrow{\text{गर्म}} HgCl_2 + Hg$$

यह क्लोरीन जल में घुलकर मरक्यूरिक क्लोराइड बनाता है।

$$Hg_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow 2HgCl_2$$

अमोनिया के साथ, यह काले रंग में बदल जाता है क्योंकि महीन विभाजित काला *Hg* एवं मरक्यूरिक एमीनो क्लोराइड का मिश्रण निर्मित होता है।

$$Hg_2Cl_2 + 2NH_3 \rightarrow \underbrace{Hg + NH_2HgCl}_{\text{(काला)}} + NH_4Cl$$

इसका उपयोग मानक कैलोमल इलेक्ट्रोड को बनाने में तथा औषधियों में जुलाब की तरह होता है।

(5) **मरक्यूरिक सल्फाइड, *HgS*** : *ZnS* की अपेक्षा *HgS* का विलेयता गुणनफल कम होता है और इसलिये जब H_2S को किसी भी मरकरी (II)

लवण के अम्लीय विलयन में से प्रवाहित किया जाता है तो यह काले ठोस की तरह अवक्षेपित होता है।

$$HgCl_2 + H_2S \rightarrow HgS + 2HCl$$

यह जल एवं HCl में अविलेय है किन्तु अम्लराज (1 भाग सान्द्र $HNO_3 + 3$ भाग सान्द्र HCl) में विलेय है।

$$\underset{\text{अम्लराज}}{3HCl + HNO_3} \rightarrow \underset{\text{नाइट्रोसिल क्लोराइड}}{NOCl} + 2H_2O + \underset{\text{नवजात क्लोरीन}}{2[Cl]}$$

$$HgS + 2[Cl] \rightarrow \underset{\text{(घुलनशील)}}{HgCl_2} + S \downarrow$$

ऊर्ध्वपातन पर, यह लाल रंग में परिवर्तित होता है और इसलिये इसे लाल वर्णक की तरह प्रयुक्त करते हैं।

(6) **मरक्यूरिक सल्फेट, *HgSO***: जब HgS को सान्द्र H_2SO_4 के साथ अभिकृत करते हैं तो यह प्राप्त होता है।

$$Hg + 2H_2SO_4 \rightarrow HgSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

यह सफेद ठोस है जो गर्म करने पर अपघटित होकर मरक्यूरस सल्फेट देता है।

$$3HgSO_4 \xrightarrow[675\,K]{\Delta} Hg_2SO_4 + Hg + 2SO_2 + 2O_2$$

यह एल्काईनों के जलयोजन में उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होता है जो जलयोजन पर एल्डिहाइड एवं कीटोन देते हैं। यह **वर्मीलोन** के नाम से सौन्दर्य प्रसाधन की तरह प्रयुक्त होता है और **मकरध्वज** के नाम से आयुर्वेदिक औषधियों में प्रयुक्त होता है।

(7) **अमलगम :** मरकरी मिश्रधातु बनाती है जिन्हें सामान्यतः अमलगम कहते हैं, ये आयरन एवं प्लेटिनम को छोड़कर शेष सभी धातुओं के साथ अमलगम बनाती है। इसलिये इसे आयरन पात्रों में ले जाया जाता है।

(8) **संक्रमण धातुओं की मिश्र धातु :** धातुकर्म पाठ में विस्तारित सारणी में देखें।

लैन्थेनाइड एवं एक्टिनाइड (Lanthanides and Actinides)

लैन्थेनाइड एवं एक्टिनाइड को सामूहिक रूप से *f*-ब्लॉक तत्व कहते हैं क्योंकि इनमें अन्तिम इलेक्ट्रॉन एन्टी पेनल्टीमेट कोश (अर्थात् पेनल्टीमेट से अन्दर वाला) के *f*-कक्षक में प्रवेश करता है ये इनकी तात्विक अथवा आयनिक अवस्था में आंशिक रूप से किन्तु अपूर्ण भरे कोश में प्रवेश करता है। इन्हें अन्तः संक्रमण तत्व नाम भी दिया गया है क्योंकि ये संक्रमण श्रेणी के अन्तर्गत संक्रमण श्रेणी निर्मित करते हैं (*d*-ब्लॉक तत्व) और अन्तिम इलेक्ट्रॉन एन्टीपेनल्टीमेट कोश $(n\text{-}2)f$ में प्रवेश करता है। अपूर्ण *d*-उपकोश के अतिरिक्त इनके *f*-उपकोश भी अपूर्ण होते हैं। इस तरह, इन तत्वों में तीन बाहरी कोश अपूर्ण होते हैं अर्थात् $(n-2)$, $(n-1)$ एवं n कोश तथा *f*-ब्लॉक तत्वों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास निम्न है

$(n-2)\, f^{1-14}\, (n-1)d^{0-10} ns^2$.

(1) **लैन्थेनाइड :** तत्व जिनका परमाणु क्रमांक 58 से 71 तक होता है अर्थात् सीरियम से ल्यूटेशियम तक (जो तुरन्त लेन्थेनम के बाद आते हैं Z = 57) वे लैन्थेनाइड अथवा **लेन्थेनोन** या **दुर्लभ मृदा** तत्व कहलाते हैं। इन तत्वों में 4 *f*-कक्षकों का भरना शामिल है। इनका सामान्य इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास $[Xe]4f^{1-14}5d^{0-10}6s^2$ है। प्रोमीथियम (*Pm*) जिसका परमाणु क्रमांक 61 है एकमात्र संश्लेषित (मानव निर्मित) रेडियोधर्मी लैन्थेनाइड है।

लैन्थेनाइड के गुण

(i) ये अत्यन्त सघन धातुएँ हैं जो उच्च गलनांक प्रदर्शित करती हैं।

(ii) ये अन्य धातुओं विशेषकर आयरन के साथ आसानी से मिश्रधातु बनाती हैं उदाहरण **मिश धातु** (Misch metal) जिसमें दुर्लभ मृदा तत्व (94–95%), आयरन (5% तक) एवं *S, C, Ca* तथा *Al* के अंश होते हैं। पायरोफोरिक मिश्र धातु में *Ce* (40–5%), *La* + नियोडायमियम (44%), *Fe* (4–5%), *Al* (0–5%) एवं शेष मात्रा *Ca, Si* तथा *C* की होती है। इसे ज्वलन युक्तियों को बनाने में प्रयुक्त करते हैं उदाहरण बन्दूक गोलियों के अंश एवं खोखे तथा लाइटर एवं सिगरेट के लिये फ्लिन्ट बनाने में।

(iii) ***ऑक्सीकरण अवस्था*** : लैन्थेनाइड की अतिस्थायी ऑक्सीकरण अवस्था +3 है। +2 एवं +4 ऑक्सीकरण अवस्था भी अस्तित्व में है किन्तु ये +3 में वापस आती है। उदाहरण $Sm^{2+}, Eu^{2+}, Yb^{2+}$ इलेक्ट्रॉन खोकर +3 बन जाते हैं और इसलिये ये अच्छे अपचायक हैं, जबकि *Ce*, *Pr*, *Tb* जलीय विलयन में इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर +3 बन जाते हैं और इसलिये ये अच्छे ऑक्सीकारक हैं। 4 *f* एवं 5*d* उपकोशों की ऊर्जा में बड़ा अन्तर होता है और इस तरह ऑक्सीकरण अवस्थाओं की संख्या सीमित होती है।

(iv) ***रंग*** : अधिकांश त्रिसंयोजी लैन्थेनाइड आयन ठोस अवस्था एवं जलीय विलयन दोनों में रंगीन होते हैं। यह आंशिक भरे *f*-कक्षकों के कारण होता है जो *f–f* संक्रमण को स्वीकृत करते हैं। *xf* इलेक्ट्रॉनों वाले तत्वों का रंग, (14 – *x*) इलेक्ट्रॉनों वाले तत्वों के समान होता है।

(v) ***चुम्बकीय गुण*** : *Lu*, *Yb* एवं *Ce* के अलावा शेष सभी लैन्थेनाइड आयन अनुचुम्बकीय होते हैं क्योंकि इनके 4*f* कक्षकों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। ये तत्व संक्रमण तत्वों से इस तरह भिन्न हैं कि इनके चुम्बकीय आघूर्ण साधारण **"केवल चक्रण"** (Spin only) सूत्र $\mu_{eff} = \sqrt{n(n+2)}$ B.M. का पालन नहीं करते जहाँ *n* अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर हैं। संक्रमण तत्वों में इलेक्ट्रॉन के कक्षक का चुम्बकीय आघूर्ण की ओर योगदान सामान्यतः वायुमण्डल के विद्युत क्षेत्र के साथ अन्तर्क्रिया द्वारा शामित होता है किन्तु लैन्थेनाइड प्रकरण में, इस तरह के शमन को पाये जाने के लिये, 4*f*-कक्षक परमाणु में अत्यधिक गहराई में स्थित होते हैं। इसलिये लैन्थेनाइड के चुम्बकीय आघूर्ण को परिकलित करने के लिये चक्रण तथा कक्षक योगदान एवं अधिक जटिल सूत्र को विचार में लेते हैं।

$$\mu_{eff} = \sqrt{4S(S+1) + L(L+1)} \text{ B.M.}$$

जिसमें कक्षीय क्वाण्टम संख्या *L* एवं चक्रण क्वाण्टम संख्या *S* शामिल है।

(vi) ***संकुल निर्माण*** : यद्यपि लैन्थेनाइड आयन में उच्च आवेश (+3) होता है फिर भी उनके आयनों का आकार अत्यन्त बड़ा होता है जो छोटे आवेश के लिये आकार अनुपात मात्रा देता है अर्थात् निम्न आवेश घनत्व। इसके फलस्वरूप इनमें संकुल बनाने की प्रवृत्ति दुर्बल होती है। ये मुख्यतः EDTA, β-डाइकीटोन, ऑक्सीन आदि जैसे प्रबल कीलेटिंग कारकों के साथ संकुल बनाते हैं। π-बंधन लिगेण्ड के साथ कोई भी संकुल ज्ञात नहीं है।

(vii) ***लैन्थेनाइड संकुचन*** *(Lanthanide contraction)*: La^{3+} से Lu^{3+} तक लैन्थेनाइड आयनों के आकार में नियमित कमी लैन्थेनाइड संकुचन कहलाती है। यह बढ़े हुए परिरक्षण प्रभाव की अपेक्षा बढ़े हुए नाभिकीय आवेश के अधिक प्रभावी मान के कारण होता है।

लैन्थेनाइड संकुचन के परिणाम (Consequences of lanthanide contraction)

(a) इसके परिणामस्वरूप इनके रासायनिक गुणों में थोड़ा सा परिवर्तन होता है जो आयन विनिमय द्वारा इनके पृथक्करण में मदद करते हैं।

(b) लेन्थेनम के आगे के प्रत्येक तत्व की परमाणु त्रिज्या समूह में उसके ऊपर रखे गये तत्व की परमाणु त्रिज्या के समान होती है। (उदाहरण *Zr* 145 *pm*, *Hf* 144 *pm*); *Nb* 134 *pm*, *Ta* 134 *pm* ; *Mo* 129 *pm*, *W* 130 *pm*) ।

(c) लैन्थेनाइड के हाइड्रॉक्साइडों के सहसंयोजी लक्षण La^{3+} से Lu^{3+} तक आकार में कमी के साथ बढ़ते हैं। किन्तु क्षारीय प्रबलता घटती है। इस तरह $La(OH)_3$ अत्यधिक क्षारीय है जबकि $Lu(OH)_3$ कम क्षारीय है। इसी प्रकार ऑक्साइडों की क्षारीयता भी La^{3+} से Lu^{3+} तक के क्रम में घटती है।

(d) La^{3+} से Lu^{3+} तक स्थायी संकुल बनाने की प्रवृत्ति इसी क्रम में आकार कमी के साथ बढ़ती है।

(e) *La* से *Lu* तक त्रिसंयोजी आयनों की ऋणविद्युतता में सूक्ष्म वृद्धि होती है।

(f) चूँकि Yb^{3+} आयन (86 pm) की त्रिज्या भारी लैन्थेनाइडों *Tb*, *Dy*, *Ho* एवं *Er* के तुलनात्मक होती है, इसलिये ये प्राकृतिक खनिजों में एक साथ पाये जाते हैं।

(2) **एक्टिनाइड :** तत्व जिनके परमाणु क्रमांक 90 से 103 तक होते हैं अर्थात् थोरियम से लॉरेन्शियम तक (जो एक्टिनियम के तुरन्त बाद आते हैं, *Z* = 89) एक्टिनाइड अथवा एक्टिनोन कहलाते हैं। इन तत्वों में **5 *f*-कक्षकों का भरना** शामिल है। इनका सामान्य इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास $[Rn]5f^{1-14}6d^{0-1}7s^2$ है।

इनमें तीन प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले तत्व थोरियम, प्रोटेक्नीशियम एवं यूरेनियम तथा ग्यारह ट्रान्स यूरेनियम तत्व अथवा ट्रान्स यूरेनिक्स जो नाभिकीय अभिक्रियाओं द्वारा कृत्रिम रूप से उत्पन्न होते हैं, शामिल हैं। ये संश्लेषित अथवा मानव निर्मित तत्व होते हैं। सभी एक्टिनाइड रेडियोधर्मी होते हैं।

एक्टिनाइड के गुण

(i) ***ऑक्सीकरण अवस्था*** : एक्टिनाइड की प्रभावी ऑक्सीकरण अवस्था +3 है जो भारी तत्वों के लिये बढ़ते हुए स्थायित्व को प्रदर्शित करती है। *Np* +7 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है किन्तु ये ऑक्सीकारक होता है और अधिक स्थायी +5 अवस्था में अपचयित होता है। *Pu* भी +7 तक ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है एवं *Am* +6 तक दर्शाता है किन्तु *Pu* के लिये अत्यधिक स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था (+4) तक तथा *Am* के लिये (+3) तक गिरती है। *Bk* +4 ऑक्सीकरण अवस्था में प्रबल ऑक्सीकारक है किन्तु f^7 अभिविन्यास के कारण *Cm* तथा *Am* की अपेक्षा +4 अवस्था में अधिक स्थायी है। इसी प्रकार *No* अपने f^{14} अभिविन्यास के कारण +2 ऑक्सीकरण अवस्था में अधिक स्थायी है। जब ऑक्सीकरण अवस्था + 6 तक बढ़ती है, तो एक्टिनाइड आयन अधिक समय तक साधारण नहीं रहते। उच्च आवेश घनत्व के कारण ऑक्सीजनित आयनों का निर्माण होता है उदाहरण, UO_2^{2+}, NpO_2^{2+} आदि। एक्टिनाइड की अधिक ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करने का कारण इस तथ्य के कारण होता है कि 5*f*, 6*d* एवं 7*s* उपकोशों के बीच अति सूक्ष्म ऊर्जा अन्तर होता है और इस तरह इनके सभी इलेक्ट्रॉन बन्ध निर्माण में भाग ले सकते हैं।

(ii) ***एक्टिनाइड संकुचन*** : *Th* से *Lr* तक परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ आयनिक त्रिज्या में नियमित कमी होती है। इसे एक्टिनाइड संकुचन कहते हैं जो लैन्थेनाइड संकुचन के समान है। यह एक ही कोश में एक 5*f* इलेक्ट्रॉन के अन्य इलेक्ट्रॉनों द्वारा अपूर्ण परिरक्षण के कारण होता है। इसके परिणामस्वरूप प्रभावी नाभिकीय आवेश में वृद्धि होती है जो इलेक्ट्रॉन बादलों के आकार में संकुचन निर्मित करता है।

(iii) ***आयनों का आकार*** : एक्टिनाइड के आयन सामान्यतः रंगीन होते हैं जो $f-f$ संक्रमण के कारण होता है। यह 5 *f* कक्षकों में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर निर्भर करता है।

(iv) ***चुम्बकीय गुण*** : लैन्थेनाइड के समान एक्टिनाइड तत्व प्रबल अनुचुम्बकीय होते हैं। चुम्बकीय आघूर्णों का मान अनुमानित सैद्धान्तिक मानों की अपेक्षा कम होता है। यह इस तथ्य के कारण होता है कि एक्टिनाइडों के 5*f* इलेक्ट्रॉन कम प्रभावी रूप से परिरक्षित होते हैं जो कक्षक योगदान के शमन में परिणामित होते हैं।

(v) ***संकुल निर्माण*** : एक्टिनाइड में संकुल बनाने की अधिक प्रवृत्ति होती है क्योंकि उनके परमाणुओं का उच्च नाभिकीय आवेश तथा छोटा आकार होता है। ये संकुल बनाते हैं और EDTA, β-डाइकीटोन, ऑक्सीन आदि के अलावा एल्किल फॉस्फीन, थायोईथर आदि जैसे π-बंधी लिगेण्डों के साथ भी संकुल बनाते हैं। संकुल निर्माण की कोटि इस क्रम में घटती है।

$$M^{4+} > MO_2^{2+} > M^{3+} > MO_2^{+}$$

जहाँ *M* एक्टिनाइड श्रेणी का तत्व है। MO_2^{2+} में धातु परमाणु पर आवेश की उच्च सान्द्रता होती है जो इसमें संकुल निर्माण के लिये अपेक्षाकृत उच्च प्रवृत्ति प्रदान करता है।

Tips & Tricks

- आयरन पायराइट ($CuFeS_2$) को मूर्खों का सोना कहते हैं।
- *Ni* को ओरफॉर्ड प्रक्रम द्वारा निष्कर्षित किया जा सकता है।
- क्रोमियम ऑक्साइड को क्रोम ग्रीन भी कहते हैं।
- Cr_2O_3/C_5H_5N अथवा पिरीडीन में क्रोमिक ऑक्साइड के विलयन को कोलिन अभिकर्मक कहते हैं।
- $Cr_2O_3.2H_2O$ को गुगनेट ग्रीन भी कहते हैं।
- *Zn*, *Cd* एवं *Hg* को एक दूसरे के बीच सहसंयोजक बनाता हुआ नहीं मानते इसलिये इनके गलनांक तुलनात्मक रूप से कम होते हैं।
- आवर्त सारिणी में बायें से दायीं ओर चलने पर +2 ऑक्सीकरण अवस्था अधिक स्थायी बन जाती है जबकि +3 ऑक्सीकरण अवस्था कम स्थायी बन जाती है।
- संक्रमण श्रेणी के प्रथम चार तत्वों के लिये निम्न ऑक्सीकरण अवस्था की अपेक्षा उच्च ऑक्सीकरण अवस्था अधिक स्थायी होती है। अगले पॉच तत्वों के लिये उच्च ऑक्सीकरण अवस्था की अपेक्षा निम्न ऑक्सीकरण अवस्था अधिक स्थायी होती है।
- कई संक्रमण धातु यौगिक इन धातुओं के लगभग समान आयनिक आकार के कारण समरूपी होते हैं उदाहरण $FeSO_4.7H_2O$ एवं $ZnSO_4.7H_2O$.
- *Sc* सबसे अधिक हल्की संक्रमण धातु है और ऑस्मियम सबसे अधिक भारी संक्रमण धातु हैं।
- मरक्यूरस आयन द्विलक Hg_2^{2+} की तरह उत्पन्न होता है एवं *Hg* की तरह उत्पन्न नहीं होता और यह इसकी द्विचुम्बकीय प्रकृति को समझाता है।
- *Pt*, *Pd* एवं *Ir* अक्रिय धातुएँ हैं।

✍ $TiCl_4$ एवं TiO_2 धूम्र पटल में प्रयुक्त होते हैं

✍ Mo X-किरण नलिका में प्रयुक्त होता है, Ta विश्लेषणात्मक भार एवं शिराओं की शल्य चिकित्सा में प्रयुक्त उपकरण में उपयोग होता है।

✍ Fe^{2+} हरा होता है एवं Fe^{3+} पीला होता है।

✍ Fe^{3+} आयन Fe^{2+} आयन की अपेक्षा प्रबल ऑक्सीकारक है।

✍ आयरन कार्बाइड अथवा सीमेण्टाइट Fe_3C है।

✍ किप्स आधार $FeS + H_2SO_4$ है।

✍ कॉपर $FeCl_3$ के जलीय विलयन में घुलनशील है।

✍ $CuSO_4$ केवल KI विलयन के साथ क्रिया करता है KCl, KBr अथवा KF के साथ क्रिया नहीं करता।

✍ $CuCl_2$ एवं $CuBr_2$ सहसंयोजी है एवं बहुलक की तरह उत्पन्न होते हैं जबकि CuF_2 आयनिक ठोस है।

✍ AgF के अतिरिक्त सभी सिल्वर हैलाइड जल में अविलेय है।

✍ Ag, Au एवं Cu को सिक्का धातु कहते हैं।

✍ चमचमाता गोल्ड $Au(NH_2) = NH$ या N_2H_3 है।

✍ परपल ऑफ केसियम गोल्ड का कोलॉइडी विलयन है।

✍ मरक्यूरस लवण की अपेक्षा मरक्यूरिक लवण अधिक स्थायी है।

✍ *f*-ब्लॉक के सभी तत्व आवर्त सारणी के 3 समूह में है।

✍ $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ स्विजर अभिकर्मक है।

✍ CrO_2Cl_2 इटार्ड अभिकर्मक है।

✍ $Cu(CH_3COO)_2 + CH_3COOH$ बारफोएड अभिकर्मक है।

✍ मिलन अभिकर्मक मरक्यूरिक एवं मरक्यूरस नाइट्रेट का विलयन है।

✍ $TiCl_4 + (C_2H_5)_3Al$ जिग्लर नाटा उत्प्रेरक है।

✍ $Pd|BaSO_4$ लिण्डलर उत्प्रेरक है।

✍ $[Ph_3P]_3RhCl$ विलकिन्सन उत्प्रेरक है।

✍ $Pt|PtO$ एडम उत्प्रेरक है।

✍ निकिल बोराइड (*P*-2 उत्प्रेरक) ब्राउन उत्प्रेरक है।

Ordinary Thinking

Objective Questions

सामान्य गुण

1. Cr^+ में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या है
   (a) 3 (b) 4
   (c) 5 (d) 6

2. Cr की उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था होगी
   (a) 2 (b) 3
   (c) 4 (d) 6

3. संक्रमण तत्वों के लिये कौन-सा कथन सत्य है [MP PMT 1995]
   (a) वे अतिक्रियाशील होते हैं
   (b) वे परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था दिखाते हैं
   (c) उनके गलनांक कम होते हैं
   (d) वे उच्च धनविद्युती होते हैं

4. संक्रमण धातु जो कि हरा यौगिक +3 ऑक्सीकरण अवस्था में तथा पीला यौगिक +6 ऑक्सीकरण अवस्था में बनाता है
   (a) Fe (b) Ni
   (c) Cr (d) Co

5. उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था (+7) किसके द्वारा प्रदर्शित की जाती है [MP PMT 1990, 2001; RPMT 1999; AIIMS 1999; JIPMER 2001; CBSE PMT 1994, 2002; MP PET 1989, 2003]
   (a) Co (b) Cr
   (c) V (d) Mn

6. संक्रमण तत्व हैं
   (a) सभी धातु (b) कुछ धातु, कुछ अधातु
   (c) सभी ठोस (d) सभी अधिक क्रियाशील

7. निम्न में से किसकी आयनिक त्रिज्या अधिकतम है [MP PMT 1990]
   (a) Cr^{3+} (b) Mn^{3+}
   (c) Fe^{3+} (d) Co^{3+}

8. (Fe^{++}) आयन के (Fe^{+++}) आयन में ऑक्सीकरण में आयन का तुल्यांकी भार होगा [CPMT 1985]
   (a) परमाणु भार का आधा (b) परमाणु भार का 1/5
   (c) परमाणु भार के बराबर (d) परमाणु भार का दुगना

9. निम्न में से किस तत्व का घनत्व सबसे अधिक है
   (a) Hg (b) Au
   (c) Os (d) Pb

10. निम्न में से कौन सबसे भारी है [CPMT 1986]
   (a) आयरन (b) कॉपर
   (c) गोल्ड (d) सिल्वर

11. संक्रमण तत्व परिवर्ती संयोजकता दिखाते हैं क्योंकि वे इलेक्ट्रॉन मुक्त कर सकते हैं [MP PET/PMT 1988; MP PET 1989;UPSEAT 2001]
   (a) ns कक्ष से (b) ns तथा np कक्ष से
   (c) $(n-1)d$ तथा ns कक्ष से (d) $(n-1)d$ कक्ष से

12. संकुल बनाने की सर्वाधिक प्रवृत्ति किसमें है
   (a) $s-$ ब्लॉक तत्व (b) $p-$ ब्लॉक तत्व
   (c) $d-$ ब्लॉक तत्व (d) $f-$ ब्लॉक तत्व

13. रंगीन लवण कौन बनाता है [CPMT 1984; MP PET 1995]
   (a) धातुएँ (b) अधातुएँ
   (c) $p-$ ब्लॉक तत्व (d) संक्रमण तत्व

14. कौन-सा तत्व $d-$ ब्लॉक का है [CPMT 1984]
   (a) Na (b) Ca
   (c) Cu (d) Ar

15. परिवर्ती संयोजकता दर्शाता है [MP PMT 1986; AMU 1999]
   (a) Na (b) Cu
   (c) Mg (d) Al

16. तत्व जिसकी परमाणु संख्या 26 है [CPMT 1972]
   (a) एक अधातु (b) क्रिप्टॉन
   (c) आयरन (d) मैंग्नीज

17. निम्न में से एक धातु वाष्पशील कार्बोनिल यौगिक बनाती है इस गुण का उपयोग इसके निष्कर्षण में किया जाता है, वह धातु है [NCERT 1984]
   (a) आयरन (b) निकिल
   (c) कोबाल्ट (d) टंगस्टन

18. कोइनेज (सिक्का) धातुएँ हैं

(a) आयरन, कोबाल्ट, निकिल (b) कॉपर, जिंक
(c) कॉपर, सिल्वर, गोल्ड (d) गोल्ड तथा प्लेटिनम

19. निम्न में से कौनसी संरचना कोइनेज (Coinage) धातु की है [CPMT 1973, 86]
(a) 2, 8, 1 (b) 2, 8, 18, 1
(c) 2, 8, 8 (d) 2, 18, 8, 3

20. एक तत्व की ऑक्सीकरण अवस्था +3 है तथा इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $(Ar)3d^3$ है। इसका परमाणु क्रमांक होगा [JIPMER 2002]
(a) 24 (b) 23
(c) 22 (d) 21

21. संक्रमण धातु तथा उनके यौगिकों की उत्प्रेरक क्रिया उल्लेखित करती है [Kerala (Engg.) 2002]
(a) रासायनिक क्रियाशीलता को
(b) चुम्बकीय व्यवहार को
(c) अर्द्धपूरित *d*-कक्षक को
(d) विभिन्न ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाने की क्षमता तथा संकुल बनाने की क्षमता को

22. द्वितीय संक्रमण श्रेणी का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है [Orrisa JEE 2002]
(a) $[Ne]3d^{1-10}, 4s^2$ (b) $[Ar]3d^{1-10}, 4s^{1-2}$
(c) $[Kr]4d^{1-10}, 5s^{1-2}$ (d) $[Xe]5d^{1-10}, 5s^{1-2}$

23. संक्रमण तत्वों को संक्रमण तत्व कहा जाता है क्योंकि उनके गुण होते हैं
(a) s तथा p –ब्लॉक तत्वों के मध्य
(b) p तथा d – ब्लॉक तत्वों जैसे
(c) वे $I-A$ समूह के सदस्य होते हैं
(d) वे अक्रियाशील तत्व जैसे होते हैं

24. वह तत्व जिनके बाहरी दो आर्बिटल अपूर्ण होते हैं, वे हैं
(a) p – ब्लॉक तत्व (b) s – ब्लॉक तत्व
(c) संक्रमण तत्व (d) दोनों s तथा p – ब्लॉक तत्व

25. किस आयन का चुम्बकीय आघूर्ण सर्वाधिक होता है [AIIMS 1983; MP PMT 1990]
(a) V^{3+} (b) Mn^{3+}
(c) Fe^{3+} (d) Cu^{2+}

26. मिश धातु में कौनसी संक्रमण धातु उपस्थित है
(a) La (b) Sc
(c) Ni (d) Cr

27. निम्न में से कौनसा कथन संक्रमण तत्वों के संदर्भ में असत्य है [EAMCET 1988, 89]
(a) ये शीघ्रता से संकुल यौगिक बनाते हैं
(b) ये परिवर्ती संयोजकता दर्शाते हैं
(c) इनके सभी के आयन रंगहीन होते हैं
(d) इनके आयनों में d–इलेक्ट्रॉन स्तर आंशिक भरे होते हैं

28. निम्न में से कौनसा विन्यास संक्रमण तत्व के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास को प्रदर्शित करता है [EAMCET 1987]
(a) $1s^2, 2s^2p^6 .... ns^2p^3$
(b) $1s^2, 2s^2p^6 .... ns^2p^6d^3, (n+1)s^2$
(c) $1s^2, 2s^2p^6 .... ns^2p^6d^{10}, (n+1)s^2p^1$
(d) $1s^2, 2s^2p^6 .... ns^2p^6$

29. संक्रमण तत्वों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होता है [CPMT 1984, 90, 2002; CBSE PMT 1991, 96; AIIMS 2001; Pb. CET 2000; MP PMT 2003]
(a) $(n-1)d^{1-5}$ (b) $(n-1)d^{1-10}ns^1$
(c) $(n-1)d^{1-10}ns^{1-2}$ (d) $ns^2(n-1)d^{10}$

30. संक्रमण तत्व रंगीन होते हैं [MP PMT 1986; Pb. CET 1989; RPET 1999]
(a) छोटे आकार के कारण
(b) धात्विक प्रकृति के कारण
(c) अयुग्मित d – इलेक्ट्रॉन के कारण
(d) ये सभी सही हैं

31. निम्न में से किसमें अयुग्मित *d*-इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या होती है [BIT 1992; CBSE PMT 1999]
(a) Zn (b) Fe^{2+}
(c) Ni^{3+} (d) Cu^+

32. निम्न में से कौनसा उभयधर्मी नहीं है [CPMT 1991]
(a) Al^{3+} (b) Cr^{3+}
(c) Fe^{3+} (d) Zn^{2+}

33. निम्न में से कौन अमलगम नहीं बनाता है [AFMC 1988; MP PET 2001]
(a) Fe (b) Co
(c) Ag (d) Zn

34. संक्रमण धातुएँ प्रायः अनुचुम्बकीय होती हैं, क्योंकि [Bihar CEE 1992]
(a) इनके गलनांक तथा क्वथनांक अधिक हैं
(b) इनमें रिक्त कक्षक हैं
(c) निकाय में एक अथवा अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित है
(d) ये I-A एवं II-A समूह के तत्वों से कम विद्युत धनात्मक हैं

35. वे तत्व, जो प्रायः बहु-ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करते हैं और उनके आयन सामान्यतः रंगीन होते हैं, वे हैं [NCERT 1973; MP PMT 2000]
(a) उप-धातुएँ (b) संक्रमण धातुएँ
(c) अधातुएँ (d) गैसें

36. निम्नलिखित में से किस संक्रमण धातु के धनायन में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या अधिकतम है [MP PET/PMT 1988; MP PMT 1991; RPMT 1997]
(a) Mn^{2+} (b) Fe^{2+}
(c) Co^{2+} (d) Ni^{2+}

37. एक संक्रमण धातु की अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्थायें, निम्न में से किस इलेक्ट्रॉनिक विन्यास से प्राप्त होगी [MP PET/PMT 1988]
(a) ns इलेक्ट्रॉन (b) $(n-1)d$ इलेक्ट्रॉन
(c) $(n+1)d$ इलेक्ट्रॉन (d) $ns+(n-1)d$ इलेक्ट्रॉन

38. निम्नलिखित कथनों में से सही कथन है [MP PET/PMT 1988; MP PMT 1991]
(a) आयरन, आवर्त तालिका की तीसरी संक्रमण श्रेणी से सम्बन्धित है
(b) आयरन का सम्बन्ध, आवर्त सारिणी के *f*-ब्लॉक के तत्वों से है
(c) आयरन का सम्बन्ध आवर्त सारिणी के द्वितीय संक्रमण श्रेणी से है
(d) आयरन आवर्त तालिका के VIII समूह से सम्बन्धित है

39. जिंक *d*-ब्लॉक के तत्वों के समान परिवर्ती संयोजकता नहीं दर्शाता है क्योंकि [MP PET 1989; MP PMT 1992; CPMT 1984]

(a) यह एक मुलायम धातु है
(b) इसका *d*-कक्षक पूर्ण है
(c) इसका गलनांक कम है
(d) इसकी बाह्यतम कक्षा में दो इलेक्ट्रॉन हैं

40. निम्नलिखित में से संक्रमण तत्व हैं [MP PMT 1989; DPMT 1982]
(a) Al (b) As
(c) Ni (d) Rb

41. संक्रमण तत्वों के लिए सत्य नहीं है
(a) ये सभी धातुएँ हैं
(b) ये परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करती हैं
(c) ये रंगीन आयन बनाती हैं
(d) ये उप-सहसंयोजी यौगिक नहीं बनाती हैं

42. $NaOH$ के औद्योगिक निर्माण में मरकरी इलेक्ट्रोलिटिक सेल का उपयोग नहीं किया जाता है क्योंकि [CPMT 1988]
(a) Hg जहरीला होता है
(b) Hg द्रव है
(c) Hg का वाष्प दाब अधिक है
(d) Hg विद्युत का अच्छा सुचालक है

43. लेन्थेनम को *f*-ब्लॉक तत्वों के समूह में रखा गया है, क्योंकि [AMU 2000]
(a) इसमें आंशिक रूप से भरे *f*–कक्षक हैं
(b) यह आवर्त सारिणी में *Ce* से पहले आता है
(c) इसमें *f* तथा *d*-कक्षक दोनों आंशिक रूप से भरे होते हैं
(d) लेन्थेनम के गुण 4*f* ब्लॉक के तत्वों के समान हैं

44. तत्व जिसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $ns^2(n-1)d^{1-10}(n-2)f^{1-14}$ से संबंधित है [UPSEAT 2001]
(a) *s*-ब्लॉक का (b) *p*-ब्लॉक का
(c) *d*-ब्लॉक का (d) *f*-ब्लॉक का

45. परिवर्ती संयोजकता दर्शायी जाती है [UPSEAT 2001]
(a) प्रारूपी तत्वों द्वारा (b) सामान्य तत्वों द्वारा
(c) संक्रमण तत्वों द्वारा (d) इनमें से कोई नहीं

46. कौनसा आयन रंगीन नहीं है [DPMT 2001]
(a) Cr^{3+} (b) Co^{2+}
(c) Cr^{2+} (d) Cu^{+}

47. फैरस आयन में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [JIPMER (Med.) 2001]
(a) 5 (b) 4
(c) 3 (d) 2

48. प्रक्रमों में Fe, Co तथा Ni का उच्च उत्प्रेरक गुण होता है, जिनमें निम्न शामिल हों
(a) कार्बनिक यौगिक (b) ऑक्सीकरण
(c) हाइड्रोजनीकरण (d) हाइड्रोजन के यौगिक

49. निम्न में से कौनसा कथन गलत है [NCERT 1983]
(a) धातु अपने संयोजी इलेक्ट्रॉन का योगदान इलेक्ट्रॉनों के कॉमन सी (common sea) को देती हैं
(b) धातु की उप सहसंयोजी संख्या उच्च होती है
(c) धातु की बन्द संकुलित संरचना होती है
(d) धातु की जालक ऊर्जा अधिक होती है

50. जिंक, कैडमियम तथा मरकरी निम्न में से कौनसे तत्वों का गुण दिखाते हैं
(a) प्रारूपी तत्व (b) सामान्य तत्व
(c) संक्रमण तत्व (d) दुर्लभ तत्व

51. आयरन है
(a) सामान्य तत्व (b) प्रारूपी तत्व
(c) संक्रमण तत्व (d) अक्रिय तत्व

52. प्लेटिनम, पैलेडियम, इरीडियम को उत्कृष्ट धातु (Noble Metal) कहते हैं क्योंकि [NCERT 1975; CPMT 1976]
(a) अल्फ्रेड नोबल ने उन्हें खोजा था
(b) ये कई सामान्य अभिकर्मकों के प्रति अक्रिय हैं
(c) ये चमकने वाली तथा दिखने में अच्छी हैं
(d) ये सक्रिय अवस्था में पायी जाती हैं

53. मोहर लवण के लिए कौन-सा कथन सही नहीं है [CPMT 1988]
(a) यह $KMnO_4$ को रंगहीन करता है
(b) यह एक प्राथमिक मानक है
(c) यह एक द्वि-लवण है
(d) इस लवण में आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था +3 है

54. संक्रमण तत्वों के लिये कौन-सा कथन सही है [AIIMS 1983; AFMC 1987; JIPMER 1997]
(a) ये प्रतिचुम्बकत्व दिखाते हैं
(b) ये अक्रिय युग्म प्रभाव प्रदर्शित करती हैं
(c) ये मिश्र धातु नहीं बनाती हैं
(d) ये परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करती हैं

55. Cr^{2+} आयन का संयोजी कोश इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है [Orissa JEE 2005]
(a) $4s^o 3d^4$ (b) $4s^2 3d^2$
(c) $4s^2 3d^0$ (d) $3p^6 4s^2$

56. Cr की कठोरता...... से तथा उसकी धात्विक चमक....... के कारण होती है
(a) सहसंयोजी बन्ध, धात्विक बन्ध
(b) सहसंयोजी बन्ध, हाइड्रोजन बन्ध
(c) धात्विक बन्ध, सहसंयोजी बन्ध
(d) धात्विक बन्ध, हाइड्रोजन बन्ध

57. प्रथम संक्रमण श्रेणी में सर्वाधिक क्वथनांक तथा गलनांक किसके हैं
(a) Cr (b) V
(c) Ni (d) Fe

58. निम्न संक्रमण तत्वों में न्यूनतम गलनांक तथा क्वथनांक कौन प्रदर्शित करता है
(a) Cr (b) Hg
(c) Cu (d) Au

59. निम्न संक्रमण तत्वों में सबसे कम आयनीकरण ऊर्जा किसकी है
(a) Ti (b) Sc
(c) V (d) Mn

60. निम्न में से किसका द्वितीय आयनीकरण विभव आपेक्षित मान से कम है
(a) Cr (b) Zn
(c) V (d) Mo

61. एक संक्रमण तत्व X का उसकी $+3$ ऑक्सीकरण अवस्था में विन्यास $[Ar]3d^4$ है, उसकी परमाणु संख्या होगी [CBSE PMT 1996]

(a) 25 (b) 26
(c) 22 (d) 19

62. संक्रमण तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लाक्षणिक होते हैं जिन्हें निरूपित किया जा सकता है [MP PMT/PET 1988; MP PMT 1989]

(a) $(n-2)s^2p^6d^{1-10}(n-1)s^2p^6ns^2$
(b) $(n-2)s^2p^6d^{1-10}(n-1)s^1p^6d^1$ अथवा d^1ns^1
(c) $(n-1)s^1p^6d^{10}ns^2p^6nd^{1-10}$
(d) $(n-1)s^2p^6d^{1-10}ns^1$ अथवा ns^2

63. $Fe^{+++}(Z=26)$ में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [MP PMT 1995; RPET 2003]

(a) 4 (b) 5
(c) 6 (d) 3

64. आयन Zn^{2+}, Ni^{2+} तथा Cr^{3+} में [परमाणु क्रमांक $Zn=30$, $Ni=28$, $Cr=24$] [MP PET 1996]

(a) केवल Zn^{2+} रंगहीन है तथा Ni^{2+} तथा Cr^{3+} रंगीन है
(b) सभी तीन रंगहीन है
(c) सभी तीन रंगीन है
(d) केवल Ni^{2+} रंगीन है तथा Zn^{2+} तथा Cr^{3+} रंगहीन है

65. संक्रमण तत्व स्केण्डियम की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था है/हैं [*Sc* का परमाणु क्रमांक = 21] [MP PET 1996]

(a) + 4 (b) + 1
(c) + 2 तथा + 3 (d) + 4 तथा +1

66. निम्नलिखित में से संक्रमण धातुओं के लिए क्या सत्य नहीं है [MP PET 1996]

(a) इनके गलनांक तथा क्वथनांक उच्च होते हैं
(b) इनके यौगिक सामान्यतः रंगीन होते हैं
(c) ये आयनिक अथवा सहसंयोजी यौगिक बनाते हैं
(d) ये परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित नहीं करते

67. +6 से +1 ऑक्सीकरण अवस्था निम्न समूह के तत्वों द्वारा दिखाई जाती है

(a) V-B (b) VI-B
(c) VII-B (d) VIII

68. कोबाल्ट का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है

(a) $1s^2, 2s^2 2p^6 .3s^2 3p^6 3d^1, 4s^2$
(b) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^7, 4s^2$
(c) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^3, 4s^2$
(d) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^5, 4s^2$

69. सभी ज्ञात तत्वों में संक्रमण तत्वों की संख्या है

(a) 80 (b) 61
(c) 43 (d) 38

70. **सिगरेट** अथवा **गैस लाइटर** निम्न में से किसका बना होता है

(a) मिश धातु (b) क्षार धातु
(c) उत्कृष्ट धातु (d) इनमें से कोई नहीं

71. **बुलेट-प्रूफ इस्पात** मिश्रधातु किसके उपयोग से बनायी जाती है

(a) *Sc* (b) *Ni*
(c) *Zr* (d) *Zn*

72. **गन-बेरल** के बनने में किस इस्पात का उपयोग होता है

(a) $Fe-Mn$ (b) $Fe-Cr$
(c) $Fe-W$ (d) $Ni-Mo$

73. नियोबियम तथा टेन्टेलम धातु सर्जीकल उपकरण बनाने के लिए उपयोग में आती हैं, क्योंकि वे होती हैं

(a) नॉन-कोरोसिव (b) हार्ड (कठोर)
(c) सॉफ्ट (मुलायम) (d) सभी सही हैं

74. विद्युत बल्ब में टंगस्टन तन्तु को सहारा देने हेतु जो इस्पात प्रयुक्त होता है, वह है

(a) *Cr* (b) *Ni*
(c) *Mn* (d) *Mo*

75. प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों की परमाणु संख्या होती है

(a) 19 से 37 तक (b) 22 से 32 तक
(c) 24 से 30 तक (d) 21 से 30 तक

76. निम्न में से कौनसा तत्व प्रथम संक्रमण श्रेणी से संबंधित नहीं है [BHU 2000; MP PMT 1995]

(a) *Fe* (b) *V*
(c) *Ag* (d) *Cu*

77. Fe^{2+} दर्शाता है [RPET 2000]

(a) लौह चुम्बकत्व (b) अनुचुम्बकत्व
(c) प्रति चुम्बकत्व (d) इनमें से कोई नहीं

78. *d*-ब्लॉक तत्वों की तरह जिंक तथा मर्करी परिवर्ती संयोजकता नहीं दर्शाते। क्योंकि [RPMT 2000; MP PMT 2000]

(a) ये मुलायम होते हैं
(b) इनके *d*- कक्षक पूर्ण भरे होते हैं
(c) इनके बाहरी उपकक्षक में केवल दो इलेक्ट्रॉन होते हैं
(d) इनके *d*-कक्षक अपूर्ण होते हैं

79. क्यूप्रस आयन रंगहीन होता है जबकि क्यूप्रिक आयन रंगीन क्योंकि [KCET 2000]

(a) दोनों में अर्द्धपूरित *p* तथा *d*-कक्षक होते हैं
(b) क्यूप्रस आयन में अपूर्ण *d*-कक्षक हैं तथा क्यूप्रिक आयन में पूर्ण *d*-कक्षक हैं
(c) दोनों के *d*-कक्षकों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं
(d) क्यूप्रस आयन में पूर्ण *d*-कक्षक होते हैं तथा क्यूप्रिक आयन में अपूर्ण *d*-कक्षक हैं

80. संक्रमण तत्व किस ब्लॉक से संबंधित हैं [MP PMT 2003; CPMT 1991]

(a) *s*-ब्लॉक (b) *p*-ब्लॉक
(c) *d*-ब्लॉक (d) इनमें से कोई नहीं

81. कोबाल्ट परमाणु में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है (परमाणु क्रमांक *Co* = 27) [MP PMT 2003]

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 1

82. *Zn* किस समूह से सम्बन्धित है [MP PMT 2003]

(a) II*B* (b) II*A*
(c) I*A* (d) I*B*

83. निम्न में से कौनसा तत्व परिवर्ती संयोजकता नहीं दर्शाता है [MP PMT 2003]

(a) *Ni* (b) *Zn*
(c) *Cu* (d) *Mn*

84. निम्न में से कौन प्रतिचुम्बकीय संक्रमण धातु आयन है

(a) Ni^{2+} (b) Zn^{2+}

(c) Co^{2+} (d) Cu^{2+}

85. निम्न में से कौन एक्टिनाइड नहीं है [DPMT 2005]

(a) क्यूरियम (b) कैलीफॉर्नियम
(c) यूरेनियम (d) टर्बियम

86. संक्रमण धातु आयन द्वारा संकुल लवण बनाने की क्षमता का कारण है

(a) छोटा आकार (b) रिक्त 'd'-कक्षक
(c) अधिक नाभिकीय आवेश (d) सभी सही हैं

87. निम्न में से कौन हरा हाइड्रेटेड आयन देगा

(a) Fe^{2+} (b) Ni^{2+}
(c) (a) तथा (b) दोनों (d) V^{3+}

88. चुम्बकीय आघूर्ण निरूपित करते हैं, निम्न में से किसमें

(a) फैराडे (b) कैलोरी
(c) बोर मेग्नेटोन (d) डिबाई

89. यदि संक्रमण तत्वों के लवणों के रंग संक्रमण धातु के आयनों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण हैं, तो निम्नांकित आयनों में से कौनसा जल-विलयन में रंगहीन होगा

(a) Ti^{3+} (b) Ti^{4+}
(c) Fe^{2+} (d) Fe^{3+}

(Ti और Fe के परमाणु क्रमांक क्रमशः 22 और 26 हैं)

90. आवर्त सारणी में प्रथम संक्रमण श्रेणी स्थित है

(a) तृतीय आवर्त में (b) चतुर्थ आवर्त में
(c) पाँचवे आवर्त में (d) इनमें से कोई नहीं

91. बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^4 4s^1$ वाला तत्व है [BHU 1978; CPMT 1987]

(a) उत्कृष्ट गैस (b) अधातु
(c) उपधातु (d) संक्रमण धातु

92. निम्नलिखित में कौनसा बाह्यतम इलेक्ट्रॉन कोश विन्यास क्रोमियम तत्व को प्रदर्शित करता है [Cr की परमाणु संख्या = 24] [CBSE PMT 1991; MP PMT 1992, 2001; RPET/PMT 1999]

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

93. कौनसा तत्व सर्वाधिक संतुलित ऑक्साइड देता है [MP PMT 1990]

(a) V (b) Cr
(c) Mn (d) Fe

94. प्रथम संक्रमण श्रेणी में Mn का गलनांक कम होता है क्योंकि [MP PMT/PET 1988]

(a) d^{10} विन्यास के कारण धात्विक बन्ध प्रबल होते हैं
(b) d^7 विन्यास के कारण धात्विक बन्ध दुर्बल होते हैं
(c) d^5 विन्यास के कारण धात्विक बन्ध दुर्बल होते हैं
(d) इनमें से कोई नहीं

95. निम्नलिखित में से किस आयन का चुम्बकीय आघूर्ण न्यूनतम है [MP PMT 1993]

(a) Cu^{2+} (b) Ni^{2+}
(c) Co^{3+} (d) Fe^{2+}

96. किस बाह्यतम विन्यास का संक्रमण तत्व सर्वाधिक ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है [MP PMT 1993; MP PET 1995, 2001]

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

97. निम्नलिखित में कौन संक्रमण धातुओं के लिए सत्य नहीं है [MP PET 1993]

(a) ये आघातवर्ध्य एवं तन्य होती हैं
(b) इनके क्वथनांक एवं गलनांक उच्च होते हैं
(c) ये अन्तः केन्द्रित घन संरचना तथा षट्कोण सुसंकलित संरचना में क्रिस्टलित होती हैं
(d) ये परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करती हैं, यद्यपि सदैव नहीं

98. निम्न में से कौनसी धातु सर्वाधिक आघातवर्ध्य है

(a) सिल्वर (b) सोडियम
(c) गोल्ड (d) प्लेटिनम

99. अनुचुम्बकीय गुण प्रदर्शित करने वाले अणु [NCERT 1981; Manipal MEE 1995]

(a) चुम्बकीय क्षेत्र में आकर्षित नहीं होते हैं
(b) इनमें केवल युग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं
(c) इन पर एक धनावेश होता है
(d) इनमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं

100. किसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या उच्च है [DCE 2001]

(a) Fe (b) Fe^{+}
(c) Fe^{+2} (d) Fe^{+3}

101. लैन्थेनाइड तत्वों के विषय में निम्न में से कौनसा कथन असत्य है [AMU 2001]

(a) लैन्थेनाइडों को आयन-विनिमय विधि के द्वारा एक दूसरे से पृथक किया जा सकता है
(b) त्रिसंयोजी लैन्थेनाइडों की आयनिक त्रिज्या परमाणु क्रमांक के बढ़ने के साथ-साथ धीरे-धीरे बढ़ती है
(c) सभी लैन्थेनाइड उच्च घनत्व वाली धातु हैं
(d) ज्यादातर लैन्थेनाइडों की ऑक्सीकरण संख्या +3 होती है

102. संकुल आयन किसके द्वारा बनाये जाते हैं [CPMT 2001]

(a) Ag (b) Au
(c) Cu (d) इन सभी के द्वारा

103. निम्न में से किस संक्रमण धातु का उपयोग उत्प्रेरक के रूप में करते हैं [CPMT 2001]

(a) निकिल (b) कोबाल्ट
(c) गोल्ड (d) (a) तथा (b) दोनों

104. उच्चतम चुम्बकीय आघूर्ण वाली संक्रमण धातु आयन के बाहरी कोश का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होगा [MP PET 2003]

(a) $3d^1$ (b) $3d^8$
(c) $3d^5$ (d) $3d^7$

105. निम्न में से किसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या अधिकतम है (परमाणु क्रमांक : $Ti = 22$; $V = 23$; $Cr = 24$; $Fe = 26$) [MP PET 2003]

(a) Cr (b) Fe
(c) V (d) Sc

106. यूरोपियम है [DPMT 2005]

(a) s-ब्लॉक तत्व (b) p-ब्लॉक तत्व

(c) *d*-ब्लॉक तत्व (d) *f*-ब्लॉक तत्व

107. निम्न में से कौनसा तत्व कॉपर के साथ मिश्रित होकर पीतल बनाता है [MP PET 2003; MP PMT 2004]

(a) लैड (b) सिल्वर
(c) जिंक (d) एन्टीमनी

108. निम्न में से किसमें धात्विक बंध अधिक शक्तिशाली होता है [MP PET 2003]

(a) Fe (b) Sc
(c) V (d) Cr

109. निम्न में से कौन-सा रंगहीन आयन है [EAMCET 1992]

(a) Cu^{2+} (b) Fe^{3+}
(c) Ti^{3+} (d) Zn^{2+}

110. किस पदार्थ का उपयोग कैंसर चिकित्सा में करते हैं [DPMT 2002]

(a) Rn (b) Ni
(c) Fe (d) Co

111. $AgNO_3$, के विलयन में यदि Cu मिलाया जायें तो विलयन नीला हो जाता है। इसका कारण है [MH CET 2002]

(a) Ag का ऑक्सीकरण (b) Cu का ऑक्सीकरण
(c) Ag का अपचयन (d) Cu का अपचयन

112. किस लैन्थेनाइड के लिए + II तथा + III ऑक्सीकरण अवस्थाऐं सामान्य होती हैं [AIIMS 2003]

(a) La (b) Nd
(c) Ce (d) Eu

113. Zn^{++} में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 0

114. प्रथम संक्रमण तत्व है

(a) क्रोमियम (b) स्केन्डियम
(c) निकिल (d) कॉपर

115. Mn^{2+} आयन (Mn की परमाणु संख्या 25) का मूल अवस्था में इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (बाह्यतम) है [MP PET 1993; MP PMT 1994; AFMC 2002]

(a) $3d^5 4s^0$ (b) $3d^4 4s^1$
(c) $3d^3 4s^2$ (d) $3d^2 4s^2 4p^2$

116. अधिकतम चुम्बकीय आघूर्ण प्रदर्शित करने वाले संक्रमण धातु आयन का बाह्यतम इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होगा [MP PET 1993; MP PMT 1995; RPMT 1999]

(a) $3d^2$ (b) $3d^5$
(c) $3d^7$ (d) $3d^9$

117. किसकी संयोजकता 2 है

(a) Al (b) Rb
(c) Cu (d) Ge

118. संक्रमण तत्वों के सम्बन्ध में गलत कथन है [Kerala (Med.) 2003]

(a) सभी संक्रमण तत्व मुख्य रूप से धात्विक है
(b) जलीय विलयन में इनके अधिकांश सरल आयन रंगीन होते हैं
(c) अधिकतर संक्रमण तत्व उच्च उत्प्रेरक क्रिया दर्शाते हैं
(d) अधिकतर संक्रमण तत्व केवल एक संयोजी अवस्था दर्शाते हैं

119. निम्न में से किस संक्रमण धातु की ऑक्सीकरण अवस्था उच्चतम है [RPET 2003]

(a) Cr (b) Co
(c) Ni (d) Cu

120. निम्न में से कौन उबलते जल में पिघलता है [MNR 1984]

(a) गन धातु (b) काष्ठ धातु
(c) मोनल धातु (d) घण्टा धातु
(e) इनमें से कोई नहीं

121. विद्युतरासायनिक श्रेणी में स्थिति के आधार पर धातु जो पानी तथा अम्ल में से हाइड्रोजन विस्थापित नहीं करती, वह .... है

(a) Hg (b) Al
(c) Pb (d) Ba

122. 3*d*-धातु आयनों में स्थायी संकुलों के निर्माण की प्रवृत्ति का कारण है [MP PMT 1997]

(a) इनकी परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था
(b) इनका प्रबल ऋणविद्युती प्रकृति
(c) इनका उच्च आवेश/आकार अनुपात तथा रिक्त *d*-कक्षक
(d) इनकी बहुत निम्न आयनन ऊर्जाएँ

123. 3*d*-धातु आयन अनुचुम्बकीय प्रकृति के होते हैं, क्योंकि [MP PMT 1997]

(a) ये अपचायक होते हैं
(b) ये रंगीन लवण बनाते हैं
(c) इनमें एक या अधिक युग्मित *s*-इलेक्ट्रॉन होते हैं
(d) इनमें एक या अधिक अयुग्मित *d*-इलेक्ट्रॉन होते हैं

124. लैन्थेनाइड संकुचन होता है, क्योंकि [AMU 2000; BHU 2003]

(a) *f*-कक्षक के इलेक्ट्रॉन आसानी से त्यागे जाते हैं
(b) *f*-कक्षक अर्द्धपूरित भरे होते हैं
(c) नाभिकीय आवेश के लिए *f*-कक्षक के इलेक्ट्रॉन कम परिरक्षी होते हैं
(d) *f*-कक्षक परमाणु की सतह पर नहीं आते हैं तथा अंदर के किनारों पर रहते हैं

125. सबसे अधिक क्रियाशील धातु है [BHU 1979]

(a) Fe (b) Pt
(c) Ni (d) Co

126. सबसे कम क्रियाशील धातु है

(a) Fe (b) Os
(c) Ni (d) Pt

127. कौन हाइड्रोजन को रोकता (Occludes) है

(a) Os (b) Pt
(c) Ni (d) ये सभी रोकते हैं

128. किसका फैरोचुम्बकीय गुण सर्वाधिक है

(a) Fe (b) Co
(c) Ni (d) Pt

129. अन्तराकाशी यौगिक कौन बनाता है [BHU 1982; MP PMT 1983]

(a) Fe (b) Co
(c) Ni (d) सभी सही हैं

130. कौन प्रकृति में मुक्त अवस्था में पाया जाता है

(a) Fe (b) Co
(c) Ni (d) Pt

131. $3d^{10} 4s^0$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास दर्शाता है

(a) Zn^{++} (b) Cu^{++}
(c) Cd^{++} (d) Hg^{++}

132. $3d^0 4s^0$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास दर्शाता है
(a) Pd^{2+} (b) Sc^{2+}
(c) Ti^{4+} (d) Zn^{2+}

133. दुर्लभ मृदा तत्वों को प्रदर्शित किया जाता है
(a) परमाणु संख्या 58 से 71 तक (b) परमाणु संख्या 21 से 30 तक
(c) परमाणु संख्या 39 से 71 तक (d) परमाणु संख्या 81 से 91 तक

134. सभी तत्व जिनकी परमाणु संख्या ..... है, $f-$ब्लॉक के तत्व होते हैं
(a) 58 से 71 (b) 90 से 103
(c) (a) तथा (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

135. घनत्व का सही क्रम है
(a) $Cu > Ni > Zn > Sc$ (b) $Ni > Cu > Zn > Sc$
(c) $Zn > Cu > Ni > Sc$ (d) $Sc > Zn > Ni > Cu$

136. वह गुण जो सिर्फ संक्रमण तत्व ही प्रदर्शित करता है
(a) अनुचुम्बकीय यौगिक बनाना (b) रंगीन यौगिक बनाना
(c) संकुल यौगिक बनाना (d) अक्रिय प्रवृत्ति दर्शाना

137. *SHE* से कम मानक ऑक्सीकरण विभव निम्न में से किसका होगा
(a) Zn (b) Cu
(c) Fe (d) Ni

138. जलयोजित Cu^{2+} आयन होगा
(a) हरा (b) बैंगनी
(c) नीला (d) रंगहीन

139. *Zn, Cd* तथा *Hg* का '*d*' ब्लॉक तत्वों में रखना उचित नहीं है क्योंकि
(a) इनके '*d*' कक्षक पूर्ण भरे होते हैं
(b) इनके '*d*' कक्षक रिक्त होते हैं
(c) ये संकुल यौगिक नहीं बनाते
(d) ये रंगीन यौगिक नहीं बनाते

140. सबसे दुर्बल अपचायक है
(a) Zn (b) Cu
(c) H_2 (d) Li

141. *Cr* से *Cu* तक परमाण्विक आयतन में कमी नगण्य है क्योंकि
(a) नाभिकीय आवेश का बढ़ना
(b) परिरक्षण प्रभाव
(c) *Cr* के अयुग्मित इलेक्ट्रॉन
(d) इनमें कोई नहीं

142. निम्न में से कौनसा परमाणु सबसे भारी है [Kurukshetra CEE 1998]
(a) यूरेनियम (b) रेडियम
(c) लैड (d) मरकरी

143. थैलियम विभिन्न प्रकार की ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करता है क्योंकि [Kurukshetra CEE 1998]
(a) यह एक संक्रमण धातु है
(b) अक्रिय युग्म प्रभाव के कारण
(c) उसकी अधिक क्रियाशीलता के कारण
(d) उसके उभयधर्मी गुण के कारण

144. ओजोन (O_3) का परीक्षण किसके द्वारा किया जाता है [AFMC 1997]
(a) Ag (b) Hg
(c) Au (d) Cu

145. निम्न में से तत्वों का कौनसा समूह संक्रमण तत्वों के अन्तर्गत नहीं आता [EAMCET 1998]
(a) Fe, Co, Ni (b) Cu, Ag, Au
(c) Ti, Zr, Hf (d) Ga, In, Tl

146. अधिकांश संक्रमण तत्व होते हैं [MP PMT 2000; Kerala (Med.) 2002]
(a) प्रतिचुम्बकीय
(b) अनुचुम्बकीय
(c) न तो प्रतिचुम्बकीय और न ही अनुचुम्बकीय
(d) प्रतिचुम्बकीय तथा अनुचुम्बकीय दोनों

147. *d*-ब्लॉक के तत्वों के विषय में सही कथन है [MP PMT 2000, 02]
(a) ये सभी धातु होते हैं
(b) ये परिवर्ती संयोजकता दर्शाते हैं
(c) ये संकुल लवण तथा रंगीन आयन बनाते हैं
(d) ये सभी कथन सत्य हैं

148. निम्न में से कौन अप्रारूपी संक्रमण तत्वों का उदाहरण है [MP PMT 2002]
(a) *Li, K, Na* (b) *Be, Al, Pb*
(c) *Zn, Cd, Hg* (d) *Ba, Ca, Sr*

149. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है [Kurukshetra CET 2002]
(a) सोने को धातुओं का राजा माना गया है
(b) सोना पारे में विलेय होता है
(c) कॉपर को सोने में मिलाकर उसे कठोर किया जाता है
(d) इनमें से कोई नहीं

150. Cr^{3+} आयन में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [Kurukshetra CET 2002]
(a) 3 (b) 5
(c) 4 (d) 1

151. कौनसा धातु आयन रंगीन यौगिक नहीं बनाता है [Kurukshetra CET 2002]
(a) क्रोमियम (b) मैंग्नीज
(c) जिंक (d) आयरन

152. अतिमिश्र धातु सामान्यतः होती हैं [Kurukshetra CET 2002]
(a) आयरन आधारित (b) निकिल आधारित
(c) कोबाल्ट आधारित (d) इन सभी पर आधारित

153. संक्रमण धातु जो कि ऑक्सीकरण अवस्था +2 से +7 तक दर्शाती है, किस समूह में आती है
(a) VII B (b) VI B
(c) II B (d) III B

154. निम्न में से कौन-सा रंगहीन हो सकता है [RPMT 1997; RPET/PMT 1999]
(a) Cr^{3+} (b) Cu^{+}
(c) Fe^{3+} (d) Cu^{2+}

155. निम्न में से कौन-से आयन अनुचुम्बकीय हैं
(a) Cu^{+} (b) Zn^{+2}

(c) Ti^{+3} (d) Ti^{+4}

156. निम्न में से कौनसी धातु हाइड्रोजन अवशोषित करती है

(a) K (b) Al
(c) Zn (d) Pd

157. निम्न में से कौनसा आयन रंगीन है [BHU 1997]

(a) Cu^{+} (b) Cu^{2+}
(c) Ti^{4+} (d) V^{5+}

158. B_{12} में पायी जाने वाली धातु है [BHU 1997]

(a) मैग्नीशियम (b) आयरन
(c) कोबाल्ट (d) मैंग्नीज

159. कौनसी धातु निम्न अभिक्रिया को नहीं दर्शाती है

M + जल या भाप $\rightarrow$ ऑक्साइड + $H\downarrow$ [Pb. PMT 2001]

(a) पारा (b) आयरन
(c) सोडियम (d) मैग्नीशियम

160. d-ब्लॉक के तत्वों के आयनीकरण विभव का मान f-ब्लॉक के तत्वों के आयनीकरण विभव के मान की तुलना में होता है [Pb. PMT 2001]

(a) उच्च (b) समान
(c) निम्न (d) ये सभी

161. निम्नलिखित में से कौनसा गुण संक्रमण तत्वों का नहीं है [MP PET 1999; CPMT 2002]

(a) रंग (b) अनुचुम्बकत्व
(c) निश्चित संयोजकता (d) इनमें से कोई नहीं

162. निम्नलिखित में से किसकी प्रवृत्ति रंगीन आयन बनाने की सर्वाधिक है [MP PET 1999]

(a) s-ब्लॉक तत्व (b) d-ब्लॉक तत्व
(c) p-ब्लॉक तत्व (d) f-ब्लॉक तत्व

163. इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^6$ निम्न में से किस का होगा [MP PET 1994]

(a) Mn^{2+} (b) Fe^{2+}
(c) Co (d) Ge

164. गैसीय क्रोमियम परमाणु के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के सन्दर्भ में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य नहीं है [MP PET 1994]

(a) इसमें 5 इलेक्ट्रॉन $3d$ तथा 1 इलेक्ट्रॉन $4s$ कक्षक में है
(b) इसके संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की मुख्य क्वाण्टम संख्या 3 तथा 4 है
(c) इसके $3d$ कक्षक में 6 इलेक्ट्रॉन हैं
(d) इसके संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की क्वाण्टम संख्या 'l' 0 तथा 2 है

165. Zn तथा Hg एक ही वर्ग में पाए जाते हैं लेकिन ये कई गुणों में असमानता रखते हैं वह गुण जिसमें दोनों समानता रखते हैं [Pb. PMT 1998]

(a) ये सरलता से ऑक्साइड बनाते हैं
(b) ये सरलता से भाप से क्रिया करते हैं
(c) ये गर्म सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल से क्रिया करते हैं
(d) ये गर्म सोडियम हाइड्रॉक्साइड से क्रिया करते हैं

166. निम्न में से कौनसा आयन जलीय विलयन में रंगीन होता है [CBSE PMT 1998; BHU 2001]

(a) Ti^{4+} (b) Cu^{+}
(c) Zn^{2+} (d) Cr^{3+}

167. 3d-संक्रमण तत्वों के बाह्यतम कोश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या हमेशा यह होती है [MP PMT 1997]

(a) $(n-1)d^n$ (b) nd^n
(c) ns^2 (d) $(n-1)s^2$

168. 3d-तत्व परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाते हैं। Mn द्वारा कौनसी अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाई जाती है [MP PMT 1997; JIPMER 2002]

(a) + 4 (b) + 5
(c) + 6 (d) + 7

169. निम्न में से कौनसा आयन रंगीन विलयन देता है [MP PET 1995]

(a) Cu^{+} (b) Zn^{++}
(c) Ag^{+} (d) Fe^{++}

170. इनमें से कौन-सी धातु एक से अधिक ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाती है [CPMT 1990]

(a) Al (b) Na
(c) Mg (d) Fe

171. परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ परमाणु आकार में कमी किन तत्वों की विशेषता है [AIEEE 2003]

(a) उच्च परमाणु द्रव्यमान (b) d-ब्लॉक
(c) f–ब्लॉक (d) रेडियोएक्टिव श्रेणी

172. संक्रमण धातुओं का निम्न में से कौनसा गुण उनकी उत्प्रेरकीय सक्रियता के साथ संगुणित होता है [CBSE PMT 2003]

(a) परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था
(b) परमाण्वीयकरण की उच्च एन्थैल्पी
(c) अनुचुम्बकीय व्यवहार
(d) जलयोजित आयनों का रंग

173. Mn की ऑक्सीकरण अवस्था की संख्या है

(a) 4 (b) 6
(c) 3 (d) 8

174. किस संक्रमण धातु का घनत्व सबसे कम होता है

(a) Sc (b) Ti
(c) V (d) Cr

175. किस संक्रमण धातु का क्वथनांक सबसे कम होता है

(a) Zn (b) Sc
(c) Ti (d) V

176. निम्नलिखित में से कौन-सा इलेक्ट्रॉनिक विन्यास संक्रमण तत्व का है [NCERT 1983; CPMT 1989, 97; MP PET/PMT 1997; AIIMS 2000; MP PMT 2002]

(a) $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^{10}, 4s^2p^6$
(b) $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^{10}, 4s^2p^1$
(c) $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^2, 4s^2$
(d) $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6, 4s^2$

177. Fe को आठवें समूह में रखा गया है। इसके सबसे बाहरी कक्ष में इलेक्ट्रॉन होते हैं

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

178. सह-संयोजी बंध के कारण संक्रमण धातुएँ होती हैं

(a) चमकदार (b) चालक
(c) कड़ी तथा भंगुर (d) तन्य

179. प्रथम संक्रमण श्रेणी के धातु आयन का चुम्बकीय आघूर्ण 2.83 BM है। उसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होंगे
(a) 6 (b) 4
(c) 3 (d) 2

180. निम्न में से कौन-सी आयन की जोड़ी एक ही रंग प्रदर्शित करती है
(a) Cr^{+++} तथा Fe^{++} (b) Ti^{+++} तथा V^{++}
(c) Fe^{+++} तथा Mn^{++} (d) Cu^{+} तथा Ni^{++}

181. अन्तः संक्रमण तत्वों में अपूर्ण कक्षकों की संख्या होती है [Pb. PMT 2001]
(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 1

182. Cs (सीजियम) की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था होती है [AIEEE 2002]
(a) + 2, + 3 (b) + 2, + 4
(c) + 3, + 4 (d) + 3, + 5

183. $3d$ तत्व परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं क्योंकि निम्नांकित समुच्चयों के कक्षकों की ऊर्जाएँ लगभग समान होती हैं
(a) $ns, (n-1)d$ (b) ns, nd
(c) $(n-1)s, nd$ (d) $np, (n-1)d$

184. निम्नांकित में सें किस $3d$ द्विसंयोजी धातु आयन में अयुग्मित d इलेक्ट्रॉनों की सबसे कम संख्या होती हैं
(a) $3d^6$ (b) $3d^7$
(c) $3d^8$ (d) $3d^9$

185. $3d$ धातु आयन रंगीन यौगिक बनाते हैं क्योंकि निम्नांकित से संबंधित ऊर्जा विद्युत-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के दृश्य परिसर के अन्तर्गत आती है
(a) $3d$ धातु आयनों द्वारा संकुल निर्माण का मुक्त ऊर्जा परिवर्तन
(b) $3d$ इलेक्ट्रॉनों का $d-d$ संक्रमण
(c) $3d$ धातु आयनों की जलयोजन ऊष्मा
(d) $3d$ धातु आयनों की आयनन ऊर्जा

186. पोटेशियम फैरोसायनाइड में आयरन की ऑक्सीकरण संख्या है
(a) +2 (b) +3
(c) +4 (d) शून्य

187. संक्रमण तत्वों में इलेक्ट्रॉनों से अपूर्ण ऑर्बिटल होते हैं [DPMT 1984; MP PMT 1999]
(a) s - ऑर्बिटल (b) p - ऑर्बिटल
(c) d - ऑर्बिटल (d) f - ऑर्बिटल

188. Mn^{2+} में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [CPMT 1997; Pb. PET/PMT 1999]
(a) 3 (b) 5
(c) 4 (d) 1

189. केवल मरकरी ऐसी धातु है जो 0^oC पर द्रव होती है इसका कारण है [CBSE PMT 1995]
(a) इसकी अति उच्च आयनन ऊर्जा और दुर्बल धात्विक आबन्ध
(b) इसका न्यून आयनन विभव
(c) इसका उच्च परमाणु भार
(d) इसका उच्च वाष्प दाब

190. अमलगम का आवश्यक अवयव है [DPMT 1982; CPMT 1973, 77, 78, 89]
(a) आयरन (b) एक क्षारीय धातु
(c) सिल्वर (d) पारा

191. मरकरी को निम्न में से किस धातु के बर्तन में एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाते हैं [DPMT 1982; CPMT 1973]
(a) सिल्वर (b) सीसा
(c) लोहा (d) एल्यूमीनियम

192. क्रोमियम धातु का विद्युत लेपन इसलिये किया जाता है क्योंकि [MP PMT 1994]
(a) क्रोमियम का विद्युत-अपघटन आसान होता है
(b) क्रोमियम दूसरी धातुओं के साथ मिश्र धातु बना सकती है
(c) क्रोमियम की मूल धातु पर सुरक्षात्मक एवं श्रृंगारात्मक पर्त चढ़ जाती है
(d) क्रोमियम धातु की सक्रियता उच्च होती है

193. तत्व जिसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]3d^2 4s^2$ है, सम्बन्धित है [MP PMT 1993]
(a) s – ब्लॉक तत्वों से (b) p – ब्लॉक तत्वों से
(c) d – ब्लॉक तत्वों से (d) f – ब्लॉक तत्वों से

194. निम्नलिखित में से कौन संक्रमण धातु नहीं है [MP PMT 1999]
(a) क्रोमियम (b) टाइटेनियम
(c) लैड (d) टंगस्टन

195. किसी तत्व की परमाणु संख्या 22 है। इसके यौगिकों में इसकी उच्चतम ऑक्सीकरण संख्या होती है [MP PMT 1996]
(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

196. d-ब्लॉक तत्व बनाते हैं
(a) आयनिक यौगिक
(b) सह-संयोजी यौगिक
(c) आयनिक तथा सह-संयोजी यौगिक
(d) केवल संकुल यौगिक

197. संक्रमण धातुओं की आयन बनाने की प्रवृत्ति कम होती है [Bihar CEE 1995]
(a) उच्च आयनन ऊर्जा के कारण
(b) आयन की निम्न जलयोजन ऊर्जा के कारण
(c) उच्च ऊर्ध्वपातन ऊष्मा के कारण
(d) इन सभी के कारण

198. Ag परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है [CPMT 1984]
(a) $[Kr]3d^{10} 4s^1$ (b) $[Xe]4f^{14} d^{10} 6s^1$
(c) $[Kr]4d^{10} 5s^1$ (d) $[Kr]4d^9 5s^2$

199. निम्न में से कौनसी ऑक्सीकरण अवस्था में मैंग्नीज प्रबल ऑक्सीकारक गुण दर्शाता है [MP PET 2003]
(a) $Mn(+7)$ (b) $Mn(+2)$
(c) $Mn(+4)$ (d) $Mn(+5)$

200. निम्नलिखित आयनों में से कौनसा आयन रंगहीन है [MP PET 1999; RPET/PMT 1999]
(a) Cu^{+} (b) Co^{2+}
(c) Ni^{2+} (d) Fe^{3+}

201. तत्वों की परमाण्विक त्रिज्या किस श्रेणी में लगभग समान है
(a) $Fe-Co-Ni$ (b) $Na-K-Rb$
(c) $F-Cl-Br$ (d) $Li-Be-B$

202. मनुष्य के शरीर में यदि आवश्यक हुआ तो सर्जरी के लिए उपयोग किए जाने वाले प्लेट, स्क्रू तथा तार किससे बने होते हैं
(a) Ni (b) Au

(c) Pt (d) Ta

203. मैग्नीज आवर्त सारिणी के किस ब्लॉक से संबंधित है [MP PMT 2003]

(a) *s*-ब्लॉक (b) *p*-ब्लॉक

(c) *d*-ब्लॉक (d) *f*-ब्लॉक

204. फाउन्टेन पैन के निब के सिरे पर साधारणतः एक कड़ी प्रतिरोधक धातु (मिश्रधातु) प्रयोग में आती है वह है [BHU 1982]

(a) $Os.Ir$ (b) $Pt.Cr$

(c) $V.Fe$ (d) $Fe.Cr$

205. निम्नलिखित में से किस तत्व का क्लोराइड रंगीन होगा [MP PMT 1999]

(a) चाँदी (b) पारा

(c) जस्ता (d) कोबाल्ट

206. किस आयन का चुम्बकीय आघूर्ण अधिकतम होता है [JIPMER 1997; AIEEE 2002]

(a) Ti^{3+} (b) Sc^{3+}

(c) Mn^{2+} (d) Zn^{2+}

207. सीरियम$(Z=58)$ लैन्थेनाइड का महत्वपूर्ण सदस्य है। सीरियम के बारे में निम्न में से कौनसा कथन असत्य है [AIEEE 2004]

(a) सीरियम की +4 ऑक्सीकरण अवस्था विलयन में ज्ञात नहीं है

(b) सीरियम की +3 ऑक्सीकरण अवस्था +4 ऑक्सीकरण अवस्था की अपेक्षा अधिक स्थायी है

(c) सीरियम की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्थाएँ +3 एवं +4 हैं

(d) सीरियम (IV) ऑक्सीकारक के समान कार्य करता है

208. निम्न में से किस परमाणु के बाह्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास द्वारा उच्च ऑक्सीकरण अवस्था प्राप्त होती है [AIEEE 2004]

(a) $(n-1)d^3ns^2$ (b) $(n-1)d^5ns^1$

(c) $(n-1)d^8ns^2$ (d) $(n-1)d^5ns^2$

209. संक्रमण धातु आयनों की निम्न श्रेणियों के बीच, वह श्रेणी जिसमें सभी धात्विक आयनों का $3d^2$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है वह श्रेणी है [CBSE PMT 2004]

(a) $Ti^{4+}, V^{3+}, Cr^{2+}, Mn^{3+}$ (b) $Ti^{2+}, V^{3+}, Cr^{4+}, Mn^{5+}$

(c) $Ti^{3+}, V^{2+}, Cr^{3+}, Mn^{4+}$ (d) $Ti^{+}, V^{4+}, Cr^{6+}, Mn^{7+}$

210. लैन्थेनाइड हैं [CBSE PMT 2004]

(a) छठें आवर्त में 14 तत्व (परमाणु क्रमांक = 58 से 71 तक) जिनका 4*f* उपऊर्जा स्तर भर रहा होता है

(b) सातवें आवर्त में 14 तत्व (परमाणु क्रमांक = 58 से 71 तक) जिनका 4*f* उपऊर्जा स्तर भर रहा होता है

(c) छठें आवर्त में 14 तत्व (परमाणु क्रमांक = 90 से 103 तक) जिनका 4*f* उपऊर्जा स्तर भर रहा होता है

(d) सातवें आवर्त में 14 तत्व (परमाणु क्रमांक = 90 से 103 तक) जिनका 4*f* उपऊर्जा स्तर भर रहा होता है

211. निम्नलिखित में से कौनसी धातु सर्वाधिक प्रभावी उत्प्रेरक का निर्माण करती है [BHU 1995]

(a) संक्रमण धातु (b) क्षारीय धातु

(c) क्षारीय मृदा धातु (d) रंगीन धातु

212. लैन्थेनाइड एवं एक्टिनाइड किसमें समानता दर्शाते हैं [AFMC 2004]

(a) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (b) ऑक्सीकरण अवस्था

(c) आयनन ऊर्जा (d) संकुलों का निर्माण

213. लैन्थेनाइड संकुचन किससे सम्बन्धित है [Kerala PMT 2004]

(a) परमाणु त्रिज्या

(b) परमाण्विक तथा M^{3+} त्रिज्या

(c) संयोजी इलेक्ट्रॉन

(d) ऑक्सीकरण अवस्था

(e) आयनन ऊर्जा

214. निम्न में से किस प्रजाति को उच्च चुम्बकीय आघूर्ण प्रदर्शित करते हुये मानते हैं (परमाणु क्रमांक: *Cr*=24, *Mn* = 25, *Co* = 27, *Ni* = 28, *Cu* = 29) [Kerala PMT 2004]

(a) Cr^{2+} (b) Mn^{2+}

(c) Cu^{2+} (d) Co^{2+}

(e) Ni^{2+}

215. निम्न में से कौन 3*d*-संक्रमण श्रेणी का अनुसरण करता है [MP PMT 2004]

(a) कॉपर (b) गोल्ड

(c) कोबाल्ट (d) सिल्वर

216. निम्न में से इस्पात संयंत्र एवं आयरन की कौनसी संस्था प्रारंभ में चारकोल को शक्ति के स्त्रोत की तरह उपयोग करती थी किन्तु बाद में हाइड्रो वैद्युत में परिवर्तित हो गयी थी [AIIMS 2004]

(a) टाटा आयरन एवं स्टील कम्पनी

(b) भारतीय आयरन एवं स्टील कम्पनी

(c) मैसूर आयरन एवं स्टील लिमिटेड

(d) हिन्दुस्तान स्टील लिमिटेड

217. दिये गये तत्वों के परमाणु भार का निम्न में से कौनसा क्रम सही है [Pb. CET 2002]

(a) $Fe > Co > Ni$ (b) $Ni > Co > Fe$

(c) $Co > Ni > Fe$ (d) $Fe > Ni > Co$

218. निम्न में से किस तत्व का प्रथम आयनन विभव अधिकतम है [Pb. CET 2002]

(a) *V* (b) *Ti*

(c) *Cr* (d) *Mn*

219. एक धातु *M* जिसका इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास M - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3p^6 3d^{10} 4s^1$ है तो M है [DCE 2002]

(a) *s*-ब्लॉक तत्व (b) *d*-ब्लॉक तत्व

(c) *p*-ब्लॉक तत्व (d) इनमें से कोई नहीं

220. संक्रमण तत्वों को पहचानिये [MH CET 2003]

(a) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$

(b) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2, 3p^6 3d^2, 4s^2$

(c) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2, 3p^6 3d^{10}, 4s^2 4p^2$

(d) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2, 3p^6 3d^{10}, 4s^2 4p^1$

221. परमाणु क्रमांक 105 के तत्व का क्या नाम है [CPMT 2004]

(a) कुरचेटोवियम (b) डुबनियम

(c) नोबेलियम (d) हॉलमियम

222. अनुचुम्बकीय यौगिक में इलेक्ट्रॉन है [UPSEAT 2004]

(a) साझित (b) अयुग्मित

(c) दानित (d) युग्मित

223. निम्न में से कौनसे युग्म में समइलेक्ट्रॉनिक आयन शामिल है [UPSEAT 2004]

(a) Mn^{3+} और Fe^{2+} (b) Mn^{2+} और Fe^{3+}

(c) Cr^{3+} और Mn^{2+} (d) Fe^{2+} और Co^{2+}

224. निम्न में से कौन अनुचुम्बकीय है [Pb. CET 2000]

(a) Ni^{++} (b) Cu^{+}

(c) Zn^{++} (d) Sc^{+++}

225. क्रोमियम का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है [BHU 2005; Pb. CET 2000]

(a) $[Ne]3s^2 3p^6 3d^4, 4s^2$ (b) $[Ne]3s^2 3p^6 3d^5, 4s^1$

(c) $[Ne]3s^2 3p^6 3d^6, 4s^1$ (d) $[Ne]3s^2 3p^5 3d^5, 4s^2$

226. $Cu(Z = 29)$ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है [Pb. CET 2001]

(a) $[Ar]3d^9 4s^2$ (b) $[Ar]3d^{10} 4s^1$

(c) $[Ar]3d^5 4s^2$ (d) $[Ar]3d^6 4s^2$

227. *Ce*-58 किसका सदस्य है [Pb. CET 2002]

(a) *s*-ब्लॉक (b) *p*-ब्लॉक

(c) *d*-ब्लॉक (d) *f*-ब्लॉक

228. Ni^{2+} में कितने अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं [MP PET 2004]

(a) 2 (b) 4

(c) 5 (d) 0

229. संगत लैन्थेनाइड की अपेक्षा एक्टिनाइड द्वारा कई ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करने का प्रमुख कारण है [CBSE PMT 2005]

(a) 5*f* एवं 6*d* कक्षकों के बीच 4*f* एवं 5*d* कक्षकों के बीच की अपेक्षा कम ऊर्जा अन्तर

(b) लैन्थेनाइड की अपेक्षा एक्टिनाइड का बड़ा परमाणु आकार

(c) 5*f* एवं 6*d* कक्षकों के बीच 4*f* एवं 5*d* कक्षकों की अपेक्षा अधिक ऊर्जा अन्तर

(d) लैन्थेनाइड की अपेक्षा एक्टिनाइड की अधिक सक्रिय प्रकृति

230. प्रथम पंक्ति के संक्रमण तत्वों के चार क्रमिक सदस्यों को उनके परमाणु क्रमांक के साथ नीचे सूचीबद्ध किया गया है। उनमें से किसमें अधिकतम तृतीय आयनन एन्थैल्पी अनुमानित की जाती है [CBSE PMT 2005]

(a) वेनेडियम ($Z = 23$) (b) क्रोमियम ($Z = 24$)

(c) आयरन ($Z = 26$) (d) मैंग्नीज ($Z = 25$)

231. निम्न में से किस आयन का जलीय विलयन रंगहीन होगा [CBSE PMT 2000, 05]

(a) Sc^{3+} (b) Fe^{2+}

(c) Ti^{3+} (d) Mn^{2+}

(परमाणु क्रमांक $Sc = 21$, $Fe = 26$, $Ti = 22$, $Mn = 25$)

232. लैन्थेनाइड श्रेणी में निम्न में से किस त्रिसंयोजी आयन की परमाण्वीय त्रिज्या सबसे अधिक होती है [BHU 2002]

(a) *La* (b) *Ce*

(c) *Pm* (d) *Lu*

233. निम्न में से किसके 3*d*-उपकक्षक में संयोजी इलेक्ट्रॉन नहीं होते [AIIMS 2002]

(a) *Fe* (III) (b) *Mn* (II)

(c) *Cr* (I) (d) *P* (0)

234. आयनों के निम्न युग्मों के बीच, जलीय विलयन में न्यूनतम ऑक्सीकरण अवस्था दूसरे की अपेक्षा किसमें अधिक स्थायी होती है [AIIMS 2005]

(a) Tl^{+}, Tl^{3+} (b) Cu^{+}, Cu^{2+}

(c) Cr^{2+}, Cr^{3+} (d) V^{2+}, VO^{2+}

235. लैन्थेनाइड संकुचन इस तथ्य के लिये उत्तरदायी है [AIEEE 2005]

(a) Zr एवं Y की लगभग समान त्रिज्या होती है

(b) Zr एवं Nb की समान ऑक्सीकरण अवस्था होती है

(c) Zr एवं Hf की लगभग समान त्रिज्या होती है

(d) Zr एवं Zn की समान ऑक्सीकरण अवस्था होती है

236. निम्न में से किस कारक को लैन्थेनाइड संकुचन के मुख्य कारण की तरह सन्दर्भित कर सकते हैं [AIEEE 2005]

(a) उपकोश में एक $4f$ इलेक्ट्रॉन का अन्य इलेक्ट्रॉनों द्वारा दुर्बल परिरक्षण

(b) उपकोश में एक $4f$ इलेक्ट्रॉन का अन्य इलेक्ट्रॉनों द्वारा प्रभावी परिरक्षण

(c) $5d$ इलेक्ट्रॉनों का $4f$ इलेक्ट्रॉनों द्वारा दुर्बल परिरक्षण

(d) $5d$ इलेक्ट्रॉनों का $4f$ इलेक्ट्रॉनों द्वारा अधिक परिरक्षण

237. निम्न में से किसमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या होती है [BHU 2005]

(a) *Fe* (b) *Fe*

(c) *Co* (d) *Co*

238. संक्रमण धातुयें अनुचुम्बकत्व प्रदर्शित करती है [BHU 2005]

(a) अभिलाक्षणिक अभिविन्यास के कारण

(b) उच्च जालक ऊर्जा के कारण

(c) परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाओं के कारण

(d) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के कारण

239. निम्न में तत्वों का कौनसा युग्म मिश्र धातु नहीं बना सकता [KCET 2005]

(a) Zn, Cu (b) Fe, Hg

(c) Fe, C (d) Hg, Na

240. कौन एक्टिनाइड श्रेणी का अनुसरण करता है [J & K 2005]

(a) Ce (b) Cf

(c) Ca (d) Cs

241. Sc^{3+} आयन का प्रभावी चुम्बकीय आघूर्ण है [Kerala CET 2005]

(a) 1.73 (b) 0

(c) 5.92 (d) 2.83

(e) 3.87

संक्रमण तत्वों के यौगिक

1. पोटेशियम परमैंग्नेट उदासीन, क्षारीय तथा अम्लीय माध्यम में एक ऑक्सीकारक का कार्य करता है। अन्तिम उत्पाद के रूप में इससे इन तीन दशाओं में प्राप्त होते हैं [MP PMT 1997]
(a) MnO_2, MnO_2, Mn^{2+} (b) $MnO_4^{2-}, Mn^{3+}, Mn^{2+}$
(c) $MnO_2, MnO_4^{2-}, Mn^{3+}$ (d) MnO, MnO_4, Mn^{2+}

2. अम्लीय माध्यम में एक रेडॉक्स प्रक्रिया में एक मोल MnO_4^- कितने मोल इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है [MP PET/PMT 1998]
(a) 1 (b) 3
(c) 5 (d) 6

3. अम्लीय माध्यम में पोटेशियम डाइक्रोमेट निम्नांकित समीकरण के अनुसार ऑक्सीकारक का कार्य करता है
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$. $K_2Cr_2O_7$ का तुल्यांकी भार क्या होगा? (अणुभार = M) [MP PET/PMT 1998]
(a) M (b) $M/2$
(c) $M/3$ (d) $M/6$

4. परमैंग्निक अम्ल का सही सूत्र है [MP PET 1999]
(a) $HMnO_4$ (b) $HMnO_5$
(c) H_2MnO_4 (d) H_2MnO_3

5. अम्लीकृत पोटेशियम डाइक्रोमेट को हाइड्रोजन सल्फाइड द्वारा अभिकृत करते हैं। अभिक्रिया में क्रोमियम की ऑक्सीकरण संख्या में [MP PET 1996]
(a) + 3 से + 6 की वृद्धि होती है
(b) +6 से +3 की कमी होती है
(c) कोई परिवर्तन नहीं होता
(d) +6 से +2 की कमी होती है

6. जब $KMnO_4$ अम्लीकृत $FeSO_4$ से अभिक्रिया करता है तो [MP PET 1996]
(a) केवल $FeSO_4$ ऑक्सीकृत होता है
(b) केवल $KMnO_4$ ऑक्सीकृत होता है
(c) $FeSO_4$ ऑक्सीकृत होता है तथा $KMnO_4$ अपचयित होता है
(d) इनमें से कोई नहीं

7. जब कैलोमल (Calomel) NH_4OH, के साथ क्रिया करता है तब प्रात होता है [CBSE PMT 1996]
(a) $HgNH_2Cl$ (b) $NH_2 - Hg - Hg - Cl$
(c) Hg_2O (d) HgO

8. $AgCl$ अमोनिया विलयन में घुल जाता है परन्तु जल में नहीं क्योंकि [MP PMT 1984, 86]
(a) NH_3, H_2O से अच्छा विलायक है
(b) Ag^+, NH_3 के साथ संकुल आयन बनाता है
(c) NH_3 जल से प्रबल क्षार है
(d) जल का द्विध्रुव-आघूर्ण NH_3 से अधिक है

9. ठोस $CuSO_4.5H_2O$ में कॉपर .... उप सहसंयोजित है [MP PET 1985, 86]
(a) जल के पाँच अणु से (b) जल के चार अणु से
(c) एक सल्फेट ऋणायन से (d) जल के एक अणु से

10. एक सफेद चूर्ण NH_4OH में घुल जाता है परन्तु जल में नहीं घुलता [AFMC 1987]
(a) $BaSO_4$ (b) $CuSO_4$
(c) $PbSO_4$ (d) $AgCl$

11. वर्डीग्रीस (Verdigris) क्या है [BHU 1987]
(a) भास्मिक कॉपर एसीटेट (b) भास्मिक लैड एसीटेट
(c) भास्मिक लैड (d) इनमें से कोई नहीं

12. एक मोल Sn^{2+} आयन कितने मोल $K_2Cr_2O_7$ को अपचयित करता है [KCET 1996]
(a) 1/3 (b) 3
(c) 1.6 (d) 6

13. अम्लीय माध्यम में हाइड्रोजन परॉक्साइड द्वारा कौनसा पदार्थ अपचयित हो जाता है [EAMCET 1997]
(a) पोटेशियम परमैंग्नेट (b) पोटेशियम आयोडाइड
(c) फैरस सल्फेट (d) पोटेशियम फैरोसायनाइड

14. मैंग्नीज का कौनसा ऑक्साइड उभयधर्मी है [AFMC 1995]
(a) MnO_2 (b) Mn_2O_3
(c) Mn_2O_7 (d) MnO

15. निम्न में से कौनसा ऑक्साइड आयनिक है [IIT-JEE 1995]
(a) MnO (b) Mn_2O_7
(c) CrO_3 (d) P_2O_5

16. कैलोमल का सही सूत्र है [CPMT 1994; AFMC 1998]
(a) Hg_2Cl_2 (b) $HgCl_2$
(c) $HgCl_2.H_2O$ (d) $HgSO_4$

17. फैरस सल्फेट का एक महत्वपूर्ण उपयोग है
(a) नीली-काली स्याही के औद्योगिक उत्पादन में
(b) चॉक के औद्योगिक उत्पादन में
(c) हाइड्रोजन सल्फाइड को बनाने में
(d) निर्जलीय फैरिक क्लोराइड को बनाने में

18. कॉपर सल्फेट का उपयोग निम्न में नहीं होता है
(a) विद्युत मुद्रण में (b) रंजकों व केलिको प्रिंटिंग मे
(c) वाटर डिटेक्टिंग में (d) उर्वरक के रूप में

19. **नीला थोथा** है [AFMC 1992]
(a) $CuSO_4$ (b) $CuSO_4.5H_2O$
(c) Cu_2SO_4 (d) $CuSO_4.H_2O$

20. कॉपर सल्फेट का विलयन निम्न में से किस के बर्तनों में सुरक्षित रखा जाता है
(a) Fe (b) Ag
(c) Zn (d) Al

21. सिल्वर नाइट्रेट त्वचा पर काला दाग बना देता है। इसका कारण है
(a) इसका प्रबल अपचायक होना
(b) इसकी संक्षारक क्रिया
(c) संकुल यौगिक का बनना
(d) इसका चाँदी धातु में अपचयन

22. जब हाइपो विलयन को क्यूप्रिक सल्फेट विलयन में मिलाया जाता है तो क्यूप्रिक सल्फेट का नीला रंग किसके निर्माण के कारण उड़ जाता है
(a) CuS_2O_3 (b) $Na_2S_4O_6$
(c) $NaCuS_2O_3$ (d) Cu_2O

23. धातु ऑक्साइड जो गर्म करने पर विघटित हो जाते हैं [MNR 1984; UPSEAT 1999]

(a) ZnO (b) Al_2O_3

(c) CuO (d) Na_2O

(e) HgO

24. फैरिक क्लोराइड का निर्जलीय प्रतिदर्श निम्न को गर्म करके बनाया जाता है

(a) $Fe + HCl$ (b) $Fe + Cl_2$

(c) $FeCl_2 + Cl_2$ (d) हाइड्रेटेड फैरिक क्लोराइड

25. हवा के सम्पर्क में आने पर हल्के हरे फैरस सल्फेट के क्रिस्टल भूरे रंग के हो जाते हैं तथा उनमें से जल के अणु निकल जाते हैं। यह उनके .... में ऑक्सीकरण के कारण होता है

(a) Fe_2O_3 (b) $Fe_2O_3.H_2O$

(c) $Fe(OH)SO_4$ (d) $Fe_2O_3 + FeO$

26. क्षारीय परिस्थिति में $KMnO_4$, निम्न प्रकार से क्रिया करता है :

$2KMnO_4 + 2KOH \rightarrow 2K_2MnO_4 + H_2O + O$

इसलिये इसका तुल्यांकी भार होगा [NCERT 1974; CPMT 1977; DCE 2002]

(a) 31.5 (b) 52.7

(c) 72.0 (d) 158.0

27. अम्लीय माध्यम में ऑक्सीकारक की तरह कार्य करने वाले $KMnO_4$ का तुल्यांकी भार होता है [CPMT 1990; MP PMT 1999]

(a) इसके अणुभार के समान (b) इसके अणुभार का $\frac{1}{2}$

(c) इसके अणुभार का $\frac{1}{3}$ (d) इसके अणुभार का $\frac{1}{5}$

28. निम्नलिखित में से किसमें क्रोमियम की आयनिक त्रिज्या सबसे छोटी होगी [MP PET 1994]

(a) K_2CrO_4 (b) CrO_2

(c) $CrCl_3$ (d) CrF_2

29. $CoO.Al_2O_3$ को कहते हैं

(a) कोबाल्ट एल्यूमिनेट (b) थिनार्डस ब्लू

(c) (a) तथा (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

30. $ZnO.CoO$ को कहते हैं

(a) कोबाल्ट जिंकेट (b) रिनमैन ग्रीन

(c) (a) तथा (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

31. $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$ को कहते हैं [Bihar CEE 1995]

(a) मोहर लवण (b) हरा लवण

(c) फिटकरी (d) ग्लॉबर लवण

32. मोलिब्डेनम यौगिक का उपयोग होता है

(a) रंजक उद्योग में (b) चमड़े के रंगने में

(c) रबर के रंगने में (d) इन सभी में

33. जब तांबे की छीलन तथा सान्द्र HCl को कॉपर सल्फेट के साथ गर्म करते हैं तो यौगिक प्राप्त होता है [CPMT 1984]

(a) क्यूप्रिक क्लोराइड (b) क्यूप्रस क्लोराइड

(c) कॉपर सल्फेट (d) SO_2

34. कॉपर का यौगिक जो हवा में रखने पर हरा हो जाता है [CPMT 1984]

(a) कॉपर सल्फेट (b) कॉपर नाइट्रेट

(c) क्यूप्रिक क्लोराइड (d) क्यूप्रस क्लोराइड

35. HCl के साथ Cu_2Cl_2 ऑक्सीकारक की उपस्थिति में देता है [CPMT 1984]

(a) $CuCl_2$ (b) H_2CuCl_2

(c) हाइड्रोजन गैस (d) क्लोरीन गैस

36. $K_2Cr_2O_7$ जलीय $NaOH$ के साथ गर्म करने पर देता है [CBSE PMT 1997]

(a) CrO_4^{2-} (b) $Cr(OH)_3$

(c) $Cr_2O_7^{2-}$ (d) $Cr(OH)_2$

37. $KMnO_4$ ऑक्जेलिक अम्ल के साथ निम्न समीकरण के अनुसार क्रिया करता है :

$2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

यहाँ 20 *ml* 0.1 *M* $KMnO_4$ बराबर है [CBSE PMT 1996]

(a) 0.5 *M* $C_2H_2O_4$ के $20ml$

(b) 0.1 *M* $C_2H_2O_4$ के $50ml$

(c) 0.5 *M* $C_2H_2O_4$ के $50ml$

(d) 0.1 *M* $C_2H_2O_4$ के $20ml$

38. पोटेशियम परमैंग्नेट के अम्लीय विलयन के लिये तुल्यांक भार है [MP PET 1999]

(a) 158 (b) 31.6

(c) 52.16 (d) 79

39. कौनसा कथन सही नहीं है [MP PET 1999]

(a) पोटेशियम परमैंग्नेट एक प्रबल ऑक्सीकारक पदार्थ है

(b) पोटेशियम परमैंग्नेट पोटेशियम डाइक्रोमेट की अपेक्षा एक दुर्बल ऑक्सीकारक पदार्थ है

(c) पोटेशियम परमैंग्नेट पोटेशियम डाइक्रोमेट की अपेक्षा एक प्रबल ऑक्सीकारक पदार्थ है

(d) पोटेशियम डाइक्रोमेट एक द्वितीयक एल्कोहल को कीटोन में ऑक्सीकृत करता है

40. कोरोसिव सब्लीमेट का सूत्र है [CPMT 1997]

(a) $HgCl_2$ (b) Hg_2Cl_2

(c) Hg_2O (d) Hg

41. कौन दुर्बल ऑक्सीकारक है [AFMC 1971]

(a) Ag_2O (b) $KMnO_4$

(c) $K_2Cr_2O_7$ (d) Cl_2

42. $K_2Cr_2O_7$ का अम्लीय माध्यम में तुल्यांकी भार होता है

(a) 294 (b) 298

(c) 49 (d) 50

43. III-B समूह के संक्रमण तत्व $Al_2(SO_4)_3$ के साथ समरूपी होते हैं, इसलिये यौगिक होगा

(a) बैगनी (b) नीला

(c) सफेद (d) अनिश्चित

44. कॉपर लवण $ZnSO_4$ के साथ समरूपी है। लवण होगा

(a) अनुचुम्बकीय (b) प्रतिचुम्बकीय

(c) लौह चुम्बकीय (d) इनमें से कोई नहीं

45. V_2O_5 एक उत्प्रेरक के रूप में काम आता है

(a) H_2SO_4 के औद्योगिक निर्माण हेतु

(b) HNO_3 के औद्योगिक निर्माण हेतु

(c) Na_2CO_3 के औद्योगिक निर्माण हेतु

(d) यह उत्प्रेरक नहीं है

46. क्षारीय माध्यम में $KMnO_4$ किसमें अपचयित हो जाता है [Orissa JEE 2005]
(a) K_2MnO_4 (b) MnO_2
(c) $Mn(OH)_2$ (d) Mn^{2+}

47. जब $KMnO_4$ को अम्लीय माध्यम में ऑक्जेलिक अम्ल के साथ अपचयित किया जाता है तो Mn की ऑक्सीकरण संख्या परिवर्तित होती है [CPMT 1989]
(a) 7 से 4 (b) 6 से 4
(c) 7 से 2 (d) 4 से 2

48. नेसलर अभिकर्मक है [MP PET 1991; MP PMT 1993; AFMC 2001]
(a) K_2HgI_4 (b) $K_2HgI_4 + KOH$
(c) $K_2HgI_2 + KOH$ (d) $K_2HgI_4 + Hg$

49. अमोनियम डाइक्रोमेट को गर्म करने पर कौन-सी गैस उत्पन्न होती है [MP PMT 1993; IIT-JEE 1999]
(a) N_2 (b) O_2
(c) H_2 (d) NH_3

50. अम्लीय पोटेशियम डाइक्रोमेट किसी सल्फाइट से अभिक्रिया करके किसमें अपचयित हो जाता है
(a) CrO_2Cl_2 (b) CrO_4^{2-}
(c) Cr^{3+} (d) Cr^{2+}

51. क्षारीय माध्यम में MnO_4^- द्वारा I^- आयन के ऑक्सीकरण से प्राप्त उत्पाद होता है
(a) I_2 (b) IO_3^-
(c) IO_4^- (d) I_3^-

52. कॉपर सल्फेट के बारे में निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है [UPSEAT 2000, 01]
(a) यह KI के साथ क्रिया करके आयोडीन देता है
(b) यह KCl के साथ क्रिया करके Cu_2Cl_2 देता है
(c) यह $NaOH$ तथा ग्लूकोज के साथ क्रिया करके Cu_2O देता है
(d) यह वायु में प्रबलता से गर्म करने पर CuO देता है

53. अम्लीय पोटेशियम परमैंग्नेट विलयन किससे रंगहीन हो जाता है [MNR 1984]
(a) विरंजक चूर्ण पाउडर (b) सफेद विट्रोल से
(c) मोहर लवण (d) माइक्रोकॉस्मिक लवण से
(e) हँसाने वाली गैस से

54. निम्न में से कौनसा ऑक्साइड सफेद है परन्तु गर्म करने पर पीला हो जाता है [MP PET 1995]
(a) AgO (b) Ag_2O
(c) FeO (d) ZnO

55. अमलगम होता है
(a) उच्च रंगीन मिश्रधातु
(b) सदैव ठोस
(c) मिश्रधातु जिसका एक अवयव पारा है
(d) मिश्रधातु जो घर्षण के प्रति उच्च प्रतिरोध रखती है

56. फोटोग्राफी में सोडियम थायो सल्फेट किस तरह प्रयुक्त होता है [DPMT 2005]
(a) संकुल कारक (b) ऑक्सीकारक
(c) अपचायक (d) इनमें से कोई नहीं

57. पदार्थ जो गर्म करने पर ऊर्ध्वपातित हो जाता है [EAMCET 1978, 82; MP PMT 1999]
(a) मैंग्नीशियम क्लोराइड (b) सिल्वर क्लोराइड
(c) मरक्यूरस क्लोराइड (d) सोडियम क्लोराइड

58. $K_3[Fe(CN)_6]$ को कहते हैं
(a) पोटेशियम फैरीसायनाइड
(b) रेड प्रुशीएट ऑफ पोटाश
(c) पोटेशियम हैक्सासायनोफैरेट (III)
(d) ये सभी सही हैं

59. चुम्बकीय क्षेत्र में रखने से जिसके भार में वृद्धि होती है, वह है
(a) TiO_2 (b) $Fe_2(SO_4)_3$
(c) $KMnO_4$ (d) $ScCl_3$

60. $TiF_6^{2-}, CoF_6^{3-}, Cu_2Cl_2$ और $NiCl_4^{2-}$ (परमाणु क्रमांक $Ti = 22$, $Co = 27$, $Cu = 29$, $Ni = 28$) संरचनाओं में से रंगहीन होंगे [CBSE PMT 1995]
(a) CoF_6^{3-} और $NiCl_4^{2-}$ (b) TiF_6^{2-} और CoF_6^{3-}
(c) Cu_2Cl_2 और $NiCl_4^{2-}$ (d) TiF_6^{2-} और Cu_2Cl_2

61. काँच में हरा रंग लाने के लिये कौनसा तत्व मिलाया जाता है [CPMT 1993]
(a) Cu_2O (b) CdS
(c) MnO_2 (d) Cr_2O_3

62. कॉपर नाइट्रेट को अति गर्म करने से अन्त में प्राप्त होता है [CPMT 1971, 74, 78]
(a) कॉपर (b) कॉपर ऑक्साइड
(c) कॉपर नाइट्रेट (d) कॉपर नाइट्राइड

63. कॉपर सल्फेट के विलयन में KI मिलाने पर [CPMT 1973; NCERT 1977; MP PMT 1989]
(a) क्यूप्रिक ऑक्साइड अवक्षेपित होती है
(b) धातु कॉपर अवक्षेपित होती है
(c) क्यूप्रस आयोडाइड अवक्षेपित होता है तथा आयोडीन निकलती है
(d) कोई परिवर्तन नहीं होता है

64. $KMnO_4$ के तुल्यांक भार के बारे में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है [MP PET 1994]
(a) क्षारीय माध्यम में यह अपने अणु भार का एक-तिहाई है
(b) क्षारीय माध्यम में यह अपने अणु भार का पाँचवा हिस्सा है
(c) अम्लीय माध्यम में यह अपने अणु भार के बराबर है
(d) अम्लीय माध्यम में यह अपने अणु भार का एक-तिहाई है

65. $K_2Cr_2O_7$ की $NaCl$ के साथ तथा सान्द्र H_2SO_4 से अभिक्रिया देती है [MP PET 1994]
(a) $CrCl_3$ (b) $CrOCl_2$
(c) CrO_2Cl_2 (d) Cr_2O_3

66. सिल्वर नाइट्रेट को रंगीन बोतलों में रखा जाता है क्योंकि [CPMT 1985]
(a) यह वायु में ऑक्सीकृत हो जाता है
(b) यह सूर्य के प्रकाश में विघटित हो जाता है
(c) यह सूर्य के प्रकाश में विस्फोटक हो जाता है
(d) यह सूर्य के प्रकाश में वायु के प्रति क्रियाशील है

67. जब एक नाइट्रेट को साधारण नमक के साथ मिश्रित करते हैं तब यह सफेद अवक्षेप देता है जो तनु NH_4OH में विलेय है यह नाइट्रेट निम्न में से किसका है [CPMT 1985]
(a) कॉपर (b) मरकरी
(c) सिल्वर (d) गोल्ड

68. लूनार कास्टिक होता है [CPMT 1984]
(a) $AgNO_3$ (b) Cu_2Cl_2
(c) $CuCl_2$ (d) Hg_2Cl_2

69. *Fe* एवं *Ni* की मिश्रधातु इन्वार घड़ी एवं मीटर स्केल में प्रयुक्त होती है। इसका अभिलाक्षणिक गुण है [Kerala (Engg.) 2002]
(a) विस्तार का कम गुणांक (b) संक्षारण के प्रति प्रतिरोध
(c) कठोरता एवं प्रत्यास्थता (d) चुम्बकीय प्रकृति

70. निकिल के निष्कर्षण में होता है
(a) $Ni(CO)_4$ का बनना
(b) $Ni(CO)_4$ का विघटन
(c) $Ni(CO)_4$ का बनना तथा तापीय विघटन
(d) $Ni(CO)_4$ का बनना तथा उत्प्रेरित विघटन

71. $CuSO_4$ के विलयन में आधिक्य में NH_3 विलयन मिलाने से गहरे नीले रंग का घोल किसके कारण से बनता है [CPMT 1990; AIIMS 1982; MP PMT 1989, 92; BHU 1996; JIPMER 1997]
(a) $[Cu(NH_3)_4]^{++}$ (b) $[Cu(NH_3)_2]^{++}$
(c) $[Cu(NH_3)]^{+}$ (d) इनमें से कोई नहीं

72. यदि $KMnO_4$ का अणुभार *M* है। इसका तुल्यांकी भार क्या होगा जब इसे K_2MnO_4 में परिवर्तित किया जाता है [MP PET 1993]
(a) *M* (b) *M*/3
(c) *M*/5 (d) *M*/7

73. फैरस ऑक्साइड का सूत्र (*FeO*), लिखा जाता है क्योंकि यह है
(a) अरससमीकरणमितीय (b) अस्तित्व विहीन
(c) अनुचुम्बकीय (d) फैरोचुम्बकीय

74. वेनेडियम की सर्वाधिक ऑक्सीकरण अवस्था निम्न में से किसमें होती है
(a) $VOCl_3$ (b) VCl_4
(c) VCl_3 (d) VCl_2

75. **प्रुशीयन ब्लू** किसके बनने से होता है [BHU 1980; CBSE PMT 1990; KCET 1992; MP PET 1995]
(a) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ (b) $Fe_2[Fe(CN)_6]$
(c) $Fe_3[Fe(CN)_6]$ (d) $Fe[Fe(CN)_6]_3$

76. नेसलर अभिकर्मक में होता है [CPMT 1976, 88; NCERT 1987; MP PMT 1985; BHU 1996]
(a) Hg_2^{++} (b) Hg^{++}
(c) HgI_2^{--} (d) HgI_4^{--}

77. फैरिक सल्फेट का सूत्र है [AFMC 2003]
(a) $FeSO_4$ (b) $Fe(SO_4)_2$
(c) Fe_2SO_4 (d) $Fe_2(SO_4)_3$

78. जब $CuSO_4$ को निर्जलीकृत किया जाता है, तब यह बन जाता है [AFMC 2003]
(a) अम्लीय (b) क्षारीय
(c) उदासीन (d) उभयधर्मी

79. निम्न में से किसके द्वारा दर्पण का रजतीकरण किया जाता है [AFMC 2003]
(a) $AgNO_3$ (b) Ag_2O_3
(c) Fe_2O_3 (d) Al_2O_3

80. $K_2Cr_2O_7$ की जलीय कास्टिक पोटाश के साथ क्रिया करने पर इसका रंग लाल-नारंगी से नींबू के समान पीला हो जाता है क्योंकि [MP PMT 1994]
(a) Cr^{VI} का अपचयन Cr^{III} में होता है
(b) क्रोमियम हाइड्रॉक्साइड का निर्माण होता है
(c) डाइक्रोमेट का परिवर्तन क्रोमेट में होता है
(d) पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड का ऑक्सीकरण पोटेशियम परॉक्साइड में होता है

81. पायरोलुसाइट को वायु की उपस्थिति में KOH के साथ गर्म करने पर बनता है
(a) $KMnO_4$ (b) K_2MnO_4
(c) $Mn(OH)_2$ (d) Mn_3O_4

82. $Cu(CN)_4^{2-}$ रंगहीन है क्योंकि यह प्रकाश को
(a) दृश्य-क्षेत्र में अवशोषित करता है
(b) पराबैंगनी क्षेत्र में अवशोषित करता है
(c) अवरक्त क्षेत्र में अवशोषित करता है
(d) ये सभी गलत हैं

83. क्रोमिक अम्ल का अम्लीय विलयन हाइड्रोजन परॉक्साइड के साथ अभिक्रिया करके देता है [MP PET 1999; AFMC 2000]
(a) $CrO_3 + H_2O + O_2$ (b) $Cr_2O_3 + H_2O + O_2$
(c) $CrO_5 + H_2O$ (d) $H_2Cr_2O_7 + H_2O + O_2$

84. निम्न में से कौनसी धातु नमीयुक्त वायु में आसानी से संक्षारित हो जाती है [CPMT 1972, 82; CBSE PMT 1989]
(a) गोल्ड (b) सिल्वर
(c) निकिल (d) आयरन

85. निम्न में से कौनसा यौगिक रंगीन नहीं है [AIIMS 1997]
(a) Na_2CuCl_4 (b) Na_2CdCl_4
(c) $K_4Fe(CN)_6$ (d) $K_3Fe(CN)_6$

86. निम्न में से किसके द्वारा अम्लीकृत $KMnO_4$ को रंगहीन किया जाता है [AMU 1999]
(a) Br_2 (b) O_3
(c) HCl (d) HBr

87. निम्न में से कौन-सा यौगिक रंगहीन होगा
(a) ScO (b) V_2O_3
(c) $CuCN$ (d) $Cr_2(SO_4)_3$

88. किस जोड़ी के क्रिस्टल समरूप हैं [CPMT 1990]
(a) $ZnSO_4$, $SnSO_4$ (b) $MgSO_4$, $CaSO_4$
(c) $ZnSO_4$, $MgSO_4$ (d) $PbSO_4$, $NiSO_4$

89. PbO_2 तथा सान्द्र HNO_3 के साथ $Mn(OH)_2$ को गर्म करने पर गुलाबी रंग प्राप्त होता है, क्योंकि बनता है [MP PET 1995]
(a) $KMnO_4$ (b) $HMnO_4$
(c) $Pb(MnO_4)_2$ (d) $PbMnO_4$

90. सफेद वर्णक के रूप में कौन प्रयोग में लाया जाता है
(a) TiO_2 (b) V_2O_5
(c) CuO (d) HgO

91. कौनसा धातु ऑक्साइड नीला काँच बनाने में काम आता है
(a) Fe_2O_3 (b) CoO
(c) Cu_2O (d) NiO

92. पायरोफॉस्फेट का रासायनिक सूत्र $Ca_2P_2O_7$ है तो उसके फैरिक पायरोफॉस्फेट का सूत्र होगा
(a) $Fe_2(P_2O_7)_3$ (b) $Fe_4(P_4O_{14})$
(c) $Fe_4(P_2O_7)_3$ (d) Fe_3PO_4

93. कौन-सा पदार्थ अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन में घुलता नहीं है
(a) AgF (b) $AgBr$
(c) $AgCl$ (d) AgI

94. निम्न में से कौन रससमीकरणमितीय नहीं है
(a) Fe_3O_4 (b) Fe_2O_3
(c) FeO (d) ये सभी

95. फैरोसिलिकॉन का उपयोग इस्पात उद्योग में किस तरह किया जाता है [Kerala (Med.) 2003]
(a) एक गालक (b) हाइड्रोजन का स्कैवेंजर
(c) एक अपचायक (d) एक काटने वाला औजार
(e) मिश्र धातु कारक

96. अभिक्रिया
$2KMnO_4+16HCl\rightarrow 5Cl_2+2MnCl_2+2KCl+8H_2O$
में अपचयन उत्पाद है [Kerala (Med.) 2003]
(a) Cl_2 (b) $MnCl_2$
(c) H_2O (d) KCl

97. निम्न में से कौनसा कथन सत्य है [AIEEE 2003]
(a) मैंग्नीज लवण अपचायक ज्वाला में बैंगनी बोरेक्स बीड परीक्षण देता है
(b) $AgCl$ तथा AgI के मिश्रित अवक्षेप को अमोनिया विलयन में घोलने पर केवल $AgCl$ घुलता है
(c) फैरिक आयन में पोटेशियम फैरोसायनाइड विलयन मिलाने पर यह गहरा हरा अवक्षेप देता है
(d) K^+, Ca^{2+} तथा HCO_3^- आयन युक्त विलयन को उबालने पर हमें $K_2Ca(CO_3)_2$ का अवक्षेप प्राप्त होता है

98. कोलिन्स अभिकर्मक है [RPMT 2002]
(a) MnO_2/HCl (b) MnO_4/C_5H_5N
(c) $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ (d) $Cr_2O_3/2C_5H_5N$

99. निम्न में से किस यौगिक का जलीय विलयन रंगीन होता है [RPMT 2002]
(a) $Zn(NO_3)_2$ (b) $LiNO_3$
(c) $Co(NO_3)_2$ (d) $Ba(NO_3)_2$

100. जिंक ऑक्साइड को जब $NaOH$ विलयन में मिलाया जाता है तो मिलता है
(a) $Zn(OH)_2$ (b) $ZnCl_2$
(c) Na_2ZnO_2 (d) $Zn(OH)_3$

101. निम्न में से कौनसा यौगिक गर्म करने पर वाष्प में परिवर्तित (Volatilises) हो जाता है [BHU 1998]
(a) $MgCl_2$ (b) $HgCl_2$
(c) $CaCl_2$ (d) $FeCl_3$

102. निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य नहीं है
(a) संक्रमण तत्वों के रंगहीन यौगिक अनुचुम्बकीय होते हैं
(b) संक्रमण तत्वों के रंगीन यौगिक अनुचुम्बकीय होते हैं
(c) संक्रमण तत्वों के रंगहीन यौगिक प्रतिचुम्बकीय होते हैं
(d) संक्रमण तत्व संकुल यौगिक बनाते हैं

103. कैलामाइन खनिज है [MP PMT 2003]
(a) $ZnCO_3$ (b) ZnS
(c) $ZnSO_4$ (d) ZnO

104. निम्न में से किसके यौगिकों से अतिचालक बनाये जाते हैं [Kerala (Engg.) 2002]
(a) *p*-ब्लॉक तत्वों से (b) लेंथेनाइडों से
(c) एक्टिनाइडों से (d) संक्रमण तत्वों से

105. मैंग्नीज की उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था उसके किस यौगिक में है [MP PET 1993, 2001; MP PMT 2004]
(a) MnO_3 (b) Mn_3O_4
(c) $KMnO_4$ (d) K_2MnO_4

106. हाइड्रोजन की धारा में गर्म करने पर कौन धातु में अपचयित हो जाता है [DPMT 2000]
(a) कॉपर (II) ऑक्साइड (b) मैग्नीशियम ऑक्साइड
(c) एल्यूमीनियम ऑक्साइड (d) कैल्शियम ऑक्साइड

107. निम्न में से कौन रंगीन है
(a) $ScCl_3$ (b) TiO_2
(c) $MnSO_4$ (d) $ZnSO_4$

108. क्रोम ग्रीन है
(a) क्रोमियम सल्फेट (b) क्रोमियम क्लोराइड
(c) क्रोमियम नाइट्रेट (d) क्रोमियम ऑक्साइड

109. $(NH_4)_2SO_4Fe(SO_4)_3.24H_2O$ का रंग होता है [BHU 1982; CPMT 1989]
(a) सफेद (b) हरा
(c) बैंगनी (d) नीला

110. पोटेशियम फैरीसायनाइड का सही सूत्र है [DPMT 1982, 83; CPMT 1974; AFMC 2005]
(a) $K_4Fe(CN)_6$ (b) $K_3Fe(CN)_6$
(c) $K_3[Fe(CN)_3]$ (d) $K_3[Fe(CN)_4]$

111. आयरन का रूप जिसमें सबसे अधिक कार्बन अवयव हैं [DPMT 2005]
(a) ढँलवा लोहा (b) पिटवा लोहा
(c) इस्पात (d) दुर्बल इस्पात

112. फैरिक क्लोराइड का जलीय विलयन होता है [MP PMT 1999]
(a) अम्लीय (b) क्षारीय
(c) उदासीन (d) उभयधर्मी

113. डाइक्रोमेट का अपचयन $Fe(II)$ के द्वारा कराने पर भाग लेने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या प्रति क्रोमियम परमाणु होगी [Pb. PMT 2001]
(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 1

114. निम्न में से कौनसा अम्लीय ऑक्साइडों का समूह है

[MP PET 2003]

(a) CrO_3, Mn_2O_7 (b) ZnO, Al_2O_3
(c) CaO, ZnO (d) Na_2O, Al_2O_3

115. सिल्वर नाइट्रेट मूलतः प्रयोग में आता है [CPMT 1988, 93]
(a) फोटोग्राफी में (b) मॉडल बनाने में
(c) अपचायक के रूप में (d) निर्जलीकारक के रूप में

116. निम्न के बीच चुम्बकीय आघूर्णों (B.M. में केवल चक्रण मान) का सही क्रम है [AIEEE 2004]
(a) $[Fe(CN)_6]^{4-} > [MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-}$
(b) $[MnCl_4]^{2-} > [Fe(CN)_6]^{4-} > [CoCl_4]^{2-}$
(c) $[MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [Fe(CN)_6]^{4-}$
(d) $[Fe(CN)_6]^{4-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-}$
(परमाणु क्रमांक $Mn = 25, Fe = 26, Co = 27$)

117. $[Ni(CO)_4]$ का संकरण है [Pb. CET 2000]
(a) sp^3 (b) d^2sp^3
(c) sp^3d (d) sp^2

118. यौगिक $[Fe(H_2O)_5(NO)]SO_4$ में आयरन की ऑक्सीकरण संख्या क्या है [Pb. CET 2001]
(a) +2 (b) +3
(c) ±1 (d) ±4

119. निम्न में से कौनसी धातु हाइड्रोजन गैस देती है, जब उसे गर्म सान्द्र क्षार के साथ गर्म किया जाता है [Pb. CET 2002]
(a) Cu (b) Ag
(c) Zn (d) Ni

120. जब फैरिक ऑक्साइड NaOH के साथ क्रिया करता है, तो बनने वाला उत्पाद है [Pb. CET 2002]
(a) NaF (b) $FeCl_3$
(c) $Fe(OH)_3$ (d) $NaFeO_2$

121. जल में अघुलनशील यौगिक है [AIIMS 2004]
(a) मरक्यूरस नाइट्रेट (b) मरक्यूरिक नाइट्रेट
(c) मरक्यूरस क्लोराइड (d) मरक्यूरस परक्लोरेट

122. उभयधर्मी ऑक्साइड कौनसा है [JEE Orissa 2004, 05]
(a) ZnO (b) CaO
(c) BaO (d) SrO

123. $[FeF_6]^{3-}$ का चुम्बकीय आघूर्ण क्या है [JEE Orissa 2004]
(a) 5.92 (b) 5.49
(c) 2.32 (d) 4

124. प्रयोगशाला में H_2S कैसे उत्सर्जित होती है [JEE Orissa 2004]
(a) $FeSO_4 + H_2SO_4$ (b) $FeS +$ तनु H_2SO_4
(c) $FeS +$ सान्द्र H_2SO_4 (d) तात्विक $H_2 +$ तात्विक S

125. यौगिक $Hg[Co(SCN)_4]$ में कोबाल्ट का चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण है [IIT JEE Screening 2004]
(a) $\sqrt{3}$ (b) $\sqrt{8}$
(c) $\sqrt{15}$ (d) $\sqrt{24}$

126. निम्न में से किस प्रक्रम में प्लेटिनम उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होता है [DCE 2004]
(a) HNO_3 बनाने के लिए अमोनिया का ऑक्सीकरण
(b) तेलो का कठोरीकरण
(c) संश्लेषित रबर का उत्पादन
(d) मेथेनॉल का संश्लेषण

127. आयरन को तनु HNO_3 में डाला गया तो ये देता है [DCE 2004]
(a) फैरिक नाइट्रेट
(b) फैरिक नाइट्रेट एवं NO_2
(c) फैरस नाइट्रेट एवं अमोनियम नाइट्रेट
(d) फैरस नाइट्रेट एवं नाइट्रिक ऑक्साइड

128. CrO_3 जलीय $NaOH$ में घुलकर देता है [J & K 2005]
(a) CrO_4^{2-} (b) $Cr(OH)_3^-$
(c) $Cr_2O_7^{2-}$ (d) $Cr(OH)_2$

129. KI एवं $CuSO_4$ विलयन को जब मिलाया जाता है, तो ये देते हैं [CPMT 2004; UPSEAT 2004]
(a) $CuI_2 + K_2SO_4$ (b) $Cu_2I_2 + K_2SO_4$
(c) $K_2SO_4 + Cu_2I_2 + I_2$ (d) $K_2SO_4 + CuI_2 + I_2$

130. जब Cu, $AgNO_3$ विलयन के साथ अभिक्रिया करता है, तो भाग लेने वाली अभिक्रिया है [CPMT 2004]
(a) Cu का ऑक्सीकरण (b) Cu का अपचयन
(c) Ag का ऑक्सीकरण (d) NO_3^- का अपचयन

131. तापानुशीतन द्वारा, इस्पात [BHU 2004]
(a) मृदु बन जाता है
(b) द्रव बन जाता है
(c) कठोर एवं भंगुर बन जाता है
(d) Fe_3O_4 की पतली पर्त के साथ आवरित हो जाता है

132. निम्न में से कौन अमोनिया में अधिक विलेय है [MH CET 2003]
(a) AgCl (b) AgBr
(c) AgI (d) इनमें से कोई नहीं

133. पोटेशियम परमैग्नेट अम्लीय एवं क्षारीय दोनों माध्यम में ऑक्सीकारक की तरह कार्य करता है। दोनों ही अवस्थाओं में $KMnO_4$ द्वारा प्राप्त उत्पाद क्रमशः है [Kerala CET 2005]
(a) MnO_2^- एवं Mn^{3+} (b) Mn^{3+} एवं Mn^{2+}
(c) Mn^{2+} एवं Mn^{3+} (d) MnO_2 एवं Mn^{2+}
(e) Mn^{2+} एवं MnO_2

134. निम्न में से कौनसा हरे रंग का चूर्ण हे जो उत्पन्न होता है, जब अमोनिया डाइक्रोमेट को पटाखों में प्रकाश उत्पन्न करने के लिये प्रयुक्त करते हैं [J & K 2005]
(a) Cr (b) CrO_3
(c) Cr_2O_3 (d) $CrO(O_2)$

135. कौनसा यौगिक गर्म तनु HNO_3 में विलेय नहीं है [DCE 2002; NCERT 1977]
(a) HgS (b) CuS
(c) PbS (d) CdS

136. कमरे के ताप पर सबसे कम स्थायी ऑक्साइड है [DCE 2002]
(a) ZnO (b) CuO
(c) Sb_2O_3 (d) Ag_2O

137. निम्न में से तत्वों का कौनसा युग्म मिश्र धातु नहीं बना सकता है [KCET 2005]

(a) $Zn-Cu$ (b) $Fe-Hg$
(c) Fe, C (d) Na, Hg

138. निम्न में से कौन द्विमरीकरण प्रदर्शित करता है [DCE 2002]
(a) $HgCl_2$ (b) B_2H_6
(c) $TiCl_4$ (d) SO_2

139. निम्न में से किसे "मूर्खों का सोना" भी कहते हैं [DCE 2003]
(a) वुर्टजाइट (b) आयरन पायरिटीज
(c) चेल्कोसाइट (d) सिल्वर ग्लांस

140. निम्न में से कौन उच्च गलनांकी हैलाइड है [DCE 2003]
(a) $AgCl$ (b) $AgBr$
(c) AgF (d) AgI

141. $4K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\text{गर्म}} 4K_2CrO_4 + 3O_2 + X$, इस अभिक्रिया में X है [DCE 2004]
(a) CrO_3 (b) Cr_2O_7
(c) Cr_2O_3 (d) CrO_5

142. मॉण्ड विधि किसके लिये प्रयुक्त होती है [AFMC 2004]
(a) Ni (b) Al
(c) Fe (d) Cu

143. स्टेनलैस स्टील किसकी मिश्र धातु है [AFMC 2004]
(a) कॉपर (b) निकिल एवं क्रोमियम
(c) मैंग्नीज (d) जिंक

144. जर्मन सिल्वर में सिल्वर का प्रतिशत है [AFMC 2004; CPMT 1985; CBSE PMT 2000; MP PMT 2001]
(a) 0% (b) 1%
(c) 5% (d) इनमें से कोई नहीं

145. शोधन का कौनसा प्रक्रम निम्न योजना द्वारा निरूपित होता है
$$\underset{\text{अशुद्ध}}{Ti} + 2I_2 \xrightarrow{250^oC} TiI_4 \xrightarrow{1400^oC} \underset{\text{शुद्ध}}{Ti} + I_2$$
[Kerala PMT 2004]
(a) खर्परण (b) दण्ड विलोडन
(c) विद्युत अपघटनी शोधन (d) जोन शोधन
(e) वॉन-अर्कल प्रक्रम

146. निम्न में से कौनसा सल्फाइड जब वायु में तीव्रता से गर्म किया जाता है तो संगत धातु देता है [Kerala PMT 2004]
(a) Cu_2S (b) CuS
(c) Fe_2S_3 (d) FeS
(e) HgS

147. गुगनेट ग्रीन किसको कहते हैं [Kerala PMT 2004]
(a) $Cr_2O_3.\,2H_2O$ (b) $FeO_3.2H_2O$
(c) Cu_2O_3 (d) $FeCO_3.Cr_2O_3$
(e) $FeO\,.\,Cr_2O_3$

148. वेनेडियम (III) ऑक्साइड एक प्रबल [Kerala PMT 2004]
(a) शुष्कीकारक है (b) ऑक्सीकारक है
(c) अपचायक है (d) नमीकारक है
(e) अवक्षेपण कारक है

149. स्टेनलैस स्टील पर जंग नहीं लगती क्योंकि [KCET 2004]
(a) क्रोमियम एवं निकिल, आयरन के साथ संयोजित होते हैं
(b) क्रोमियम एक ऑक्साइड पर्त बनाती है एवं आयरन को जंग से रक्षित करती है
(c) इसमें उपस्थित निकिल जंग नहीं लगने देता
(d) इसमें उपस्थित क्रोमियम के साथ आयरन कठोर रासायनिक यौगिक बनाता है

150. जब सोडियम कार्बोनेट का विलयन मरक्यूरिक क्लोराइड के साथ अभिक्रिया करता है तो प्राप्त मुख्य उत्पाद है [KCET 2004]
(a) $Hg(OH)_2$ (b) $HgCO_3.HgO$
(c) $HgCO_3$ (d) $HgCO_3.Hg(OH)_2$

151. निम्न में से किसमें द्विचुम्बकीय लक्षण होता है [Pb. CET 2003]
(a) $[NiCl_4]^{2-}$ (b) $[CoF_6]^{3-}$
(c) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (d) $[Ni(CN)_4]^{2-}$

152. सिल्वर ब्रोमाइड की हाइपो विलयन में विलेयता किसके बनने के कारण होती है [Pb. CET 2003; CPMT 1987]
(a) $[Ag(S_2O_3)]^{-3}$ (b) Ag_2SO_3
(c) $[Ag(S_2O_3)]^{-}$ (d) $Ag_2S_2O_3$

153. पीतल किसकी मिश्र धातु है [DPMT 1982, 83; CPMT 1972, 80, 89; MLNR 1985; AFMC 1990; Pb. CET 2004; EAMCET 1993; MP PMT 1996; KCET 2000]
(a) Zn एवं Sn (b) Zn एवं Cu
(c) Cu, Zn एवं Sn (d) Cu एवं Sn

154. आयोडीन बनती है जब KI अभिक्रिया करता है निम्न के विलयन के साथ [Pb. CET 2004]
(a) $CuSO_4$ (b) $(NH_4)_2SO_4$
(c) $ZnSO_4$ (d) $FeSO_4$

155. जंग है [Pb. CET 2004]
(a) $FeO + Fe(OH)_2$ (b) Fe_2O_3
(c) $Fe_2O_3 + Fe(OH)_2$ (d) Fe_2O_3 एवं $Fe(OH)_3$

156. $[Sc(H_2O)_6]^{3+}$ आयन है [Pb. CET 2004]
(a) रंगहीन एवं द्विचुम्बकीय (b) रंगीन एवं अष्टफलकीय
(c) रंगहीन एवं अनुचुम्बकीय (d) रंगीन एवं अनुचुम्बकीय

157. निम्न में से किसे सफेद कसीस कहते हैं [MP PET 1990; Bihar MEE 1995; BVP 2004]
(a) $ZnCl_2$ (b) $MgSO_4.7H_2O$
(c) $ZnSO_4.7H_2O$ (d) $Al_2(SO_4)_3$

158. $FeSO_4.7H_2O$ किसके साथ समरूपता दर्शाता है [BVP 2004]
(a) $ZnSO_4.7H_2O$ (b) $MnSO_4.4H_2O$
(c) $CaSO_4.5H_2O$ (d) $CaCl_2.2H_2O$

159. यौगिकों का कौनसा युग्म जलीय माध्यम में समान रंग प्रदर्शित करते हुये मानते हैं [IIT Screening 2005]
(a) $FeCl_2$ एवं $CuCl_2$ (b) $VOCl_2$ एवं $CuCl_2$
(c) $VOCl_2$ एवं $FeCl_2$ (d) $FeCl_2$ एवं $MnCl_2$

160. निम्न में से कौन गर्म सान्द्र $NaOH$ विलयन में विलेय है [CPMT 2004]
(a) Fe (b) Zn
(c) Sn (d) Ag

161. निम्न में से कौनसा सल्फाइड पीले रंग का होता है [CPMT 1983, 88, 2004; NCERT 1976]
(a) CuS (b) CdS

(c) ZnS (d) CoS

162. निम्न में से कौन O_3 द्वारा ऑक्सीकृत नहीं होता [IIT Screening 2005]

(a) KI (b) $FeSO_4$

(c) $KMnO_4$ (d) K_2MnO_4

163. क्षारीय माध्यम में एक मोल KI द्वारा अपचयित $KMnO_4$ के मोलो की संख्या है [CBSE PMT 2005]

(a) 1/5 (b) पाँच

(c) एक (d) दो

164. KI का आधिक्य $CuSO_4$ विलयन के साथ क्रिया करता है और फिर इसमें $Na_2S_2O_3$ विलयन को मिलाया जाता है। इस अभिक्रिया के लिये कौनसा कथन असत्य है [AIEEE 2004]

(a) $Na_2S_2O_3$ ऑक्सीकृत होता है

(b) CuI_2 बनता है

(c) Cu_2I_2 बनता है

(d) उत्सर्जित I_2 अपचयित होती है

165. बहुत क्षीण अम्लीय विलयन में केवल धनायन Fe^{3+}, Zn^{2+} एवं Cu^{2+} उपस्थित हैं तो वह अभिकर्मक जिसे जब इस विलयन में आधिक्य में मिलाया जाता है तो वह एक ही पद में Fe^{3+} की पहचान एवं उसे पृथक करेगा, वह है [IIT 1997]

(a) $2M\ HCl$ (b) $6M\ NH_3$

(c) $6M\ NaOH$ (d) H_2S गैस

166. कौनसा तत्व काँसा बनाने के लिये कॉपर के साथ मिश्रित होता है [CPMT 1972, 80, 93; CPMT 1980, 82]

(a) Fe (b) Mn

(c) Sn (d) Zn

167. एमरी बना होता है [AFMC 1999]

(a) अशुद्ध कोरण्डम का (b) अशुद्ध कार्बोरण्डम का

(c) अशुद्ध ग्रेफाइट का (d) आयरन का शुद्ध रूप

168. पीतल एवं जर्मन सिल्वर में उपस्थित समान धातु है [EAMCET 1988]

(a) Mg (b) Zn

(c) C (d) Al

169. समीकरण

$4M + 8CN^- + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4[M(CN_2)]^- + 4OH^-$ में, धातु M है [MP PET 2000]

(a) कॉपर (b) आयरन

(c) गोल्ड (d) जिंक

170. शब्द प्लेट निर्माण है [Kerala (Med.) 2002]

(a) प्लेटिनम पेन्टिंग

(b) प्लेटिनम की सपाट चादर

(c) प्लेटिनम निर्माण

(d) प्लेटिनम उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होता है

171. परपल ऑफ केसियम है [BHU 2002]

(a) स्वर्ण विलयन (b) रजत विलयन

(c) कॉपर विलयन (d) प्लेटिनम विलयन

172. सूची I के अन्तर्गत दिये गये शब्दों को सूची 2 के यौगिक/तत्वों के साथ सुमेलित कीजिये एवं समूह (a), (b), (c) एवं (d) से सही उत्तर का चयन कीजिये

सूची I	सूची 2
(i) विस्फोटक	(A) NaN_3
(ii) कृत्रिम जैम	(B) Fe_3O_4
(iii) स्वअपचयन	(C) Sn
(iv) चुम्बकीय पदार्थ	(D) Al_2O_3
	(E) $Pb(N_3)_2$
	(F) Fe_2O_3
	(G) Cu
	(H) SiC

(a) (i) *A*, (ii) *D*, (iii) *G*, (iv) *B* (b) (i) *A*, (ii) *D*, (iii) *G*, (iv) *F*

(c) (i) *E*, (ii) *D*, (iii) *G*, (iv) *B* (d) (i) *E*, (ii) *H*, (iii) *C*, (iv) *F*

173. रक्त हीमोग्लोबिन में कौनसी धातु है

(a) Al (b) Mg

(c) Cu (d) Fe

174. इस्पात में कार्बन का प्रतिशत है

(a) 2.5 – 4.5% (b) 0.25 – 0.5%

(c) 0.2 – 1.5% (d) 3 – 3.5%

175. इस्पात किससे उत्पादित किया जाता है

(a) पिटवाँ लोहा (b) ढलवाँ लोहा

(c) (a) एवं (b) दोनों (d) हेमेटाइट

176. इस्पात के निर्माण के लिये आधुनिक विधि है

(a) बेसेमर प्रक्रम

(b) सीमेन मार्टिन की खुले तल की विधि

(c) डुपलेक्स विधि

(d) एल.डी. प्रक्रम

177. स्पिगलिसिन किसकी मिश्र धातु है

(a) *Fe*, *C* एवं *Mn* (b) *Fe*, *Mg* एवं *C*

(c) *Fe*, Co एवं *Cr* (d) *Fe*, *Cu* एवं *Ni*

178. स्टेनलैस स्टील निम्न में से किन धातुओं का एक मिश्रित इस्पात है [MP PET 1990; Pb. PET 1999; KCET 2000]

(a) केवल *Fe* (b) *Cr* एवं *Ni*

(c) *W* एवं *Cr* (d) *Ni* एवं *Be*

179. इस्पात के उत्पादन में, बेसेमर परिवर्तक में किसका अस्तर लगा होता है

(a) SiO_2 (b) CaO

(c) CaO एवं MgO (d) Fe_2O_3

180. निम्न में से किस मिश्र धातु में केवल *Cu* एवं *Zn* होता है [DCE 1999]

(a) काँसा (b) पीतल

(c) गन धातु (d) घण्टा धातु

181. इस्पात मृदु एवं लचीला किसके द्वारा बनता है [MP PET 1989]

(a) तापानुशीतन (b) नाइट्राइडिंग

(c) जल चढ़ाना (d) कठोरीकरण

182. आयरन की सबसे अधिक स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था है [AFMC 1976; CPMT 1988]

(a) +2 (b) +3

(c) –2 (d) –3

183. निकिल इस्पात में *Ni* का प्रतिशत है [MP PMT/PET 1988]

(a) 1 – 5% (b) 3 – 5%

(c) 6 – 5% (d) 8 – 5%

184. स्थायी चुम्बक किससे बनता है [MP PET/PMT 1988; CBSE 1989]

(a) ढलवाँ लोहा (b) इस्पात
(c) पिटवाँ लोहा (d) इन सभी से

185. इस्पात के नाइट्राइडिंग प्रक्रम में [MP PET/PMT 1988; CBSE 1989]
(a) इस्पात को अमोनिया के वातावरण में गर्म करते हैं
(b) इस्पात को लाल तप्त बनाते हैं और फिर ठण्डा करते हैं
(c) इस्पात को लाल तप्त बनाते हैं और फिर इसको ठण्डा करने के लिये तेल में डुबाते हैं
(d) इनमें से कोई नहीं

186. आयरन, कार्बन के साथ अभिक्रिया कर देता है
(a) FeC (b) Fe_2C
(c) Fe_3C (d) FeC_2

187. आयरन चुम्बकीय गुण किस ताप पर खोता है [KCET 2002]
(a) गलनांक (b) 1000K
(c) क्यूरी बिन्दु (d) क्वथनांक

188. ऊष्मा उपचार किस कारण से इस्पात के गुण बदलता है [KCET 2002]
(a) गर्म करने पर रासायनिक अभिक्रिया
(b) आंशिक जंग लगना
(c) शेष ऊर्जा में परिवर्तन
(d) शीतलन की विभिन्न दर के कारण जालक संरचना में परिवर्तन

189. शुद्ध सान्द्र HNO_3 आयरन को निष्क्रिय बनाता है क्योंकि इसकी सतह निम्न की रक्षी परत द्वारा आवरित हो जाती है [Orrisa JEE 2002; EAMCET 1993]
(a) Fe_2O_3 (b) FeO
(c) Fe_3O_4 (d) $Fe(NO_3)_3$

190. लाल तप्त आयरन SO_2 को अवशोषित करके उत्पाद देता है [Orrisa JEE 2002]
(a) $FeS + O_2$ (b) $Fe_2O_3 + FeS$
(c) $FeO + FeS$ (d) $FeO + S$

191. यदि इस्पात को लाल तप्त ताप के नीचे गर्म किया जाये और फिर इसे धीरे-धीरे ठण्डा किया जाये तो यह प्रक्रम कहलाता है [Kerala (Med.) 2002]
(a) पानी चढ़ाना (b) कठोरीकरण
(c) मृदुकरण (d) तापानुशीतन

192. आयरन के प्रगलन में निम्न में से कौनसी अभिक्रिया वात्या भट्टी में $400^oC - 600^oC$ पर भाग लेती है [MP PET 2002]
(a) $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$
(b) $2FeS + 3O_2 \rightarrow 2Fe + SO_2$
(c) $FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$
(d) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

193. मृदा जिसमें Al तथा Fe दोनों होते हैं कहलाती है [DPMT 2002]
(a) लेटेराइट (b) बॉक्साइट
(c) पेडाल्फर (d) क्ले

194. जर्मन सिल्वर किसकी मिश्र धातु है [EAMCET 1979; CPMT 1986, 93; MP PET/PMT 1998; UPSEAT 1999; CBSE PMT 2000; KCET 2000; MP PMT 2001]
(a) कॉपर, जिंक एवं निकिल (b) कॉपर एवं सिल्वर
(c) कॉपर, जिंक एवं टिन (d) कॉपर, जिंक एवं सिल्वर

195. आयरन किसकी क्रिया द्वारा निष्क्रिय हो जाता है [IIT 1982; MP PET 1985; MP PMT 1987; DPMT 1984; KCET 1993]
(a) सान्द्र H_2SO_4 (b) सान्द्र H_3PO_4
(c) सान्द्र HCl (d) सान्द्र HNO_3

196. आयरन चादरों को किसके आवरण अथवा जमाव द्वारा गैल्वेनीकृत किया जाता है या गेल्वेनीकरण में आयरन सतह को किसके साथ आवरित करते हैं [MP PET 1985, 86, 87, 89, 92, 96; NCERT 1980; Bihar CEE 1995]
(a) जिंक (b) टिन
(c) क्रोमियम (d) निकिल

197. जंग का रासायनिक सूत्र है [BHU 1986; MP PET 1990]
(a) FeO (b) Fe_3O_4
(c) $Fe_2O_3.xH_2O$ (d) $FeO.xH_2O$

198. इस्पात को लाल होने तक गर्म करना और फिर इसे तुरन्त जल अथवा तेल में डुबाकर ठण्डा करने से ये बनता है [MP PET 1990]
(a) कठोर एवं लचीला (b) मृदु एवं लचीला
(c) मृदु एवं भंगुर (d) कठोर एवं भंगुर

199. निम्न में से कौन शरीर में पाया जाता है [CPMT 1975]
(a) Pb (b) Fe
(c) Cd (d) Al

200. निम्न में से तत्वों का कौनसा जोड़ा मिश्र धातु बना सकता है [NCERT 1981]
(a) जिंक एवं लैड (b) आयरन एवं मरकरी
(c) आयरन एवं कार्बन (d) मरकरी एवं प्लेटिनम

201. फैरस सल्फेट तीव्रता से गर्म करने पर देता है
(a) SO_2 (b) $Fe_2(SO_4)_3$
(c) $FeO + SO_3$ (d) $Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

202. हरा कसीस है [DPMT 1985; BHU 1997; RPET 1999; JIPMER 2002]
(a) $CuSO_4.5H_2O$ (b) $FeSO_4.7H_2O$
(c) $CaSO_4.2H_2O$ (d) $ZnSO_4.7H_2O$

203. नाइट्रेट आयन युक्त फैरस सल्फेट के विलयन में जब सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल को धीरे-धीरे मिलाया जाता है, तो भूरे रंग की वलय बनती है। इस वलय का संघटन है [CPMT 1989]
(a) $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$ (b) $FeSO_4.NO_2$
(c) $Fe[(H_2O)_5](NO_3)_2$ (d) इनमें से कोई नहीं

204. K_2MnF_6 किसके साथ अभिकृत होकर F_2 बनाता है [AIIMS 2005]
(a) SbF_5 (b) MnF_3
(c) $KSbF_6$ (d) MnF_4

205. रेल्वे वैगन के एक्सल को आयरन की छड़ों को चारकोल चूर्ण में दबाकर गर्म करके बनाया जाता है। इस प्रक्रम को कहते हैं [CPMT 1972; DCE 2000; KCET 2003; UPSEAT 2001]
(a) कठोरीकरण (b) शेराडाइजिंग
(c) तापानुशीतन (d) जल चढ़ाना

206. इस्पात की मिश्र धातु जो ऑटोमोबाइल पार्ट्स एवं घरेलू बर्तनों के बनाने में प्रयुक्त होती है [EAMCET 1979; MP PMT 1992]
(a) स्टेनलैस स्टील (b) निकिल स्टील
(c) टंग्स्टन स्टील (d) क्रोमियम स्टील

207. निम्न में से किसमें कार्बन का प्रतिशत न्यूनतम है [DPMT 1984; CPMT 1989, 91, 94; KCET 2000]
(a) ढलवाँ लोहा (b) पिटवाँ लोहा

(c) इस्पात (d) सभी में समान प्रतिशत है

208. गैल्वेनीकरण है [CPMT 1980, 86, 91, 99; MP PET/PMT 1988; Pb. PET 1999]

(a) Fe पर Zn का जमना (b) Fe पर Al का जमना

(c) Fe पर Sn का जमना (d) Fe पर Cu का जमना

209. जल चढ़ा इस्पात है

(a) मृदु एवं लचीला

(b) कठोर एवं भंगुर

(c) ना तो अधिक कठोर और ना ही अधिक भंगुर

(d) अत्यधिक मृदु

210. उच्च गुणवत्ता का इस्पात किसके द्वारा उत्पादित किया जाता है [BHU 1996]

(a) सीमेन मार्टिन की खुले तल की विधि

(b) वैद्युत प्रक्रम

(c) बेसेमर प्रक्रम

(d) वात्या भट्टी

211. इस्पात में Si की उपस्थिति उसे देती है

(a) रेशीय संरचना (b) सिलिकेट् प्रकार की संरचना

(c) चादर जैसी संरचना (d) इनमें से कोई नहीं

212. इस्पात में Mn की उपस्थिति उत्पन्न करती है

(a) प्रत्यास्थता (b) तनन क्षमता बढ़ाती है

(c) (a) एवं (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

213. इस्पात में Cr की उपस्थिति इसे बनाती है

(a) रासायनिक क्रिया का प्रतिरोधी

(b) बर्तन बनाने के लिये उपयोगी

(c) रासायनिक क्रियाशीलता बढ़ाती है

(d) (a) एवं (b) दोनों

214. सामान्य इस्पात में Cr, Mn, W एवं Ni जैसी धातुओं का योग उसे बनाता है

(a) अधिक उपयोगी

(b) सामान्य इस्पात के गुणों को परिवर्तित करती हैं

(c) (a) एवं (b) दोनों

(d) इनमें से कोई नहीं

215. स्टेनलैस स्टील संक्षारण हीन है। यह लक्षण किसमें अधिक प्रभावी है

(a) Mn इस्पात (b) सामान्य इस्पात

(c) Ti इस्पात (d) इन सभी में

216. जब इस्पात के साथ थोड़ा-सा वेनेडियम मिश्रित कर दिया जाता है तो यह बन जाता है

(a) अधिक कठोर (b) अधिक तन्य

(c) (a) एवं (b) दोनों (d) कोई प्रभाव नहीं

217. सल्फर एवं फॉस्फोरस से पूर्ण मुक्त इस्पात प्राप्ति के लिये प्रयुक्त प्रक्रम है

(a) वैद्युत ऊष्मीय प्रक्रम (b) बेसेमर प्रक्रम

(c) खुले तल का प्रक्रम (d) डुपलेक्स प्रक्रम

218. स्टेनलैस स्टील में Cr की मात्रा है

(a) 14% (b) 5%

(c) 50% (d) 2.5%

219. भारत में निर्मित इस्पात में प्रमुख घटक हैं [MP PMT/PET 1988]

(a) Mn एवं Cr (b) Al एवं Zn

(c) V एवं Co (d) Ni एवं Mg

220. निम्न में से किसको चिकित्सकीय उपकरणों के बनाने में प्रयुक्त करते हैं

(a) ढलवाँ लोहा (b) पिटवाँ लोहा

(c) इस्पात (d) Cu एवं Fe की मिश्र धातु

221. घड़ी की स्प्रिंग को लाल तप्त गर्म किया जाता है और फिर इसे ठण्डे जल में डुबा दिया जाता है। यह उपचार इसको बनायेगा [NCERT 1979]

(a) मृदु एवं तन्य

(b) पहले की अपेक्षा अधिक स्प्रिंगी

(c) प्रबल चुम्बकीय

(d) कठोर एवं भंगुर

222. इस्पात जिसमें कार्बन का % सबसे अधिक है

(a) दुर्बल इस्पात (b) कठोर इस्पात

(c) मिश्रधातु इस्पात (d) इनमें से कोई नही

223. आयरन की किस्म जिसका उच्च गलनांक होता है

(a) पिग लोहा (b) ढलवाँ लोहा

(c) पिटवाँ लोहा (d) इस्पात

224. बेसेमर परिवर्तक किसके उत्पादन में प्रयुक्त होता है [CPMT 1991]

(a) पिग लोहा (b) इस्पात

(c) पिटवाँ लोहा (d) ढलवाँ लोहा

225. इस्पात में होता है [MP PMT 1989; KCET 2000]

(a) $Fe + C + Mn$ (b) $Fe + C + Al$

(c) $Fe + Mn$ (d) $Fe + Mn + Cr$

226. इस्पात, पिग लोहा एवं पिटवाँ लोहे से भिन्न होता है क्योंकि इसमें होता है [KCET 1991]

(a) कार्बन नहीं होता है

(b) दोनों की अपेक्षा कम कार्बन

(c) दोनों की अपेक्षा अधिक कार्बन

(d) कार्बन की मात्रा दोनों के बीच की होती है

227. महीन पिसा आयरन CO के साथ संयोजित होकर देता है [MNR 1994]

(a) $Fe(CO)_5$ (b) $Fe_2(CO)_9$

(c) $Fe_3(CO)_{12}$ (d) $Fe(CO)_6$

228. मोहर लवण है [KCET 1993;DCE 1999; AIIMS 2000]

(a) $FeSO_4.7H_2O$

(b) $Fe(NH_4)SO_4.6H_2O$

(c) $(NH_4)_2SO_4.FeSO_4.6H_2O$

(d) $[Fe(NH_4)_2](SO_4)_2.6H_2O$

229. मोहर लवण है [MNR 1986]

(a) सामान्य लवण (b) अम्लीय लवण

(c) क्षारीय लवण (d) द्विक लवण

230. द्विक लवण का उदाहरण है [CPMT 1986; CBSE PMT 1989; Roorkee 1990]

(a) विरंजन चूर्ण (b) $K_4[Fe(CN)_6]$

(c) हाइपो (d) पोटाश फिटकरी

231. सान्द्र नाइट्रिक अम्ल में आयरन की निष्क्रियता किसके कारण होती है [MP PMT 1994]

(a) धातु पर फैरिक नाइट्रेट के आवरण

(b) धातु पर अमोनियम नाइट्रेट के आवरण

(c) धातु पर एक पतली ऑक्साइड पर्त के आवरण

(d) धातु पर हाइड्राइड के आवरण

232. गर्म लोहे पर भाप की क्रिया को इस तरह से प्रदर्शित करते हैं [MP PMT 1994]

(a) $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

(b) $2Fe + 3H_2O \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2$

(c) $Fe + H_2O \rightarrow FeO + H_2$

(d) $2Fe + H_2O + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + H_2$

233. आर्मर प्लेट, अलमारी एवं हेलमेट के लिये किस धातु को मिश्र धातु इस्पात बनाने में प्रयुक्त करते हैं [KCET 2003]

(a) *Al* (b) *Mn*

(c) *Cr* (d) *Pb*

234. लोहे पर जंग लगने के लिए आवश्यक है [MP PMT 1995]

(a) शुष्क वायु

(b) वायु एवं जल

(c) आसुत जल एवं कार्बन डाई ऑक्साइड

(d) ऑक्सीजन एवं कार्बन डाई ऑक्साइड

235. लोहे को जब सान्द्र नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिकृत करते हैं तो यह [MP PET 1996]

(a) शीघ्रता से क्रिया करता है (b) धीरे-धीरे क्रिया करता है

(c) निष्क्रिय बन जाता है (d) फैरस नाइट्रेट देता है

236. एक मिश्र धातु जिसमें कॉपर नहीं होता है [DPMT 1984]

(a) टाँका (Solder) (b) काँसा

(c) पीतल (d) घण्टा धातु

237. निम्न में से कौनसा कथन इस्पात, पिग लोहा एवं पिटवाँ लोहे में कार्बन के सही प्रतिशत को प्रदर्शित करता है

(a) इस्पात में 0.15% से कम कार्बन होता है; पिटवाँ लोहे में 0.15 से 2.0% कार्बन होता है; एवं पिग लोहे में 2% से अधिक कार्बन होता है

(b) पिग लोहे में 0.15% से कम कार्बन होता है; पिटवाँ लोहे में 0.15 से 2.0% कार्बन होता है; एवं इस्पात में 2% से अधिक कार्बन होता है

(c) पिटवाँ लोहे में 0.15% से कम कार्बन होता है; इस्पात में 0.15 से 2.0% कार्बन होता है; एवं पिग लोहे में 2% से अधिक कार्बन होता है

(d) पिटवाँ लोहे में 0.15% से कम कार्बन होता है; पिग लोहे में 0.15 से 2.0% कार्बन होता है; और इस्पात में 2.0% से अधिक कार्बन होता है

238. इस्पात उत्पादन के बेसेमर तथा खुले तल के प्रक्रम में, निम्न में से किसको कार्बन के आंशिक अथवा पूर्ण पृथक्करण में प्रयुक्त करते हैं

	बेसेमर	**खुला तल**
(a)	फैरिक ऑक्साइड	वायु
(b)	वायु	फैरिक ऑक्साइड
(c)	ऑक्सीजन	स्क्रेप लोहा
(d)	वायु	स्क्रेप लोहा

239. भास्मिक खुले तल प्रक्रम के बारे में, कौन-सा कथन गलत है

(a) घान मे चूने का पत्थर मिलाया जाता है

(b) इस विधि द्वारा फॉस्फोरस की अशुद्धि को पृथक नहीं किया जा सकता

(c) इस्पात के कार्बन अवयव को बैच की श्रेणी के ऊपर नियमित रूप से नियन्त्रित किया जा सकता है

(d) लोहे के स्क्रेप को प्रयुक्त किया जा सकता है

240. निम्न में से कौनसा कथन गलत है

(a) उच्च ताप पर गर्म करना और फिर तुरन्त ठण्डा करने से जैसे जल में डुबाने से इस्पात कठोर एवं भंगुर बन जाता है

(b) इस्पात को उच्च ताप पर लम्बे समय तक गर्म करके और फिर धीरे-धीरे ठण्डा करके उसे मृदु किया जा सकता है। इसे क्विंचिंग कहते हैं

(c) कठोर इस्पात का जल चढ़ाना उसे नियन्त्रित ताप एवं अवधि में लाल होने से नीचे के ताप पर गर्म करके किया जाता है

(d) फॉस्फोरस की अशुद्धि इस्पात को कोल्ड शोर्ट बनाती है

241. घण्टा धातु किसकी मिश्र धातु है [DPMT 1990, 96; CBSE PMT 1999; Kerala PMT 2002]

(a) *Cu*, *Zn* एवं *Sn* (b) *Cu*, *Zn* एवं *Ni*

(c) *Cu* एवं *Zn* (d) *Cu* एवं *Sn*

242. टर्नबुल ब्लू है [Bihar CEE 1995]

(a) फैरीसायनाइड (b) फैरस फैरीसायनाइड

(c) फैरस सायनाइड (d) फैरी फैरोसायनाइड

243. मैंग्नीज की उच्च मात्रा का योग इस्पात को रेल पटरी के बनाने में उपयोगी है क्योंकि मैंग्नीज [IIT 1998]

(a) इस्पात को कठोरता देता है

(b) आयरन के ऑक्साइडों के निर्माण में सहायता करता है

(c) ऑक्सीजन एवं सल्फर को पृथक कर सकता है

(d) उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था + 7 प्रदर्शित कर सकता है

244. कॉपर किस धातु को उसके लवण विलयनों से प्रतिस्थापित करता है [CPMT 1988]

(a) $AgNO_3$ (b) $ZnSO_4$

(c) $FeSO_4$ (d) इन सभी को

245. फैरस एवं फैरिक आयनों के सम्बन्ध में निम्न में से कौनसा कथन सही है [IIT 1998]

(a) Fe^{3+} पोटेशियम फैरीसायनाइड के साथ भूरा रंग देता है

(b) Fe^{2+} पोटेशियम फैरीसायनाइड के साथ नीला अवक्षेप देता है

(c) Fe^{3+} पोटेशियम थायोसायनेट के साथ लाल रंग देता है

(d) Fe^{2+} अमोनियम थायोसायनेट के साथ भूरा रंग देता है

246. निम्न में से कौनसा तत्व पिग लोहे में प्रमुख अशुद्धि के रूप में होता है [CBSE PMT 1998]

(a) सिलिकॉन (b) ऑक्सीजन

(c) सल्फर (d) ग्रेफाइट

247. तापानुशीतन है [Pune CET 1998; AFMC 2002]

(a) इस्पात को नाइट्रोजन में गर्म करना और ठण्डा करना

(b) इस्पात को लाल होने तक गर्म करना और फिर धीरे-धीरे ठण्डा करना

(c) पिटवाँ लोहे को कार्बन के साथ लाल होने तक गर्म करना

(d) इस्पात को उच्च ताप पर गर्म करना और फिर जल में डुबाकर तुरन्त ठण्डा करना

248. विद्युत लेपन में, धातु जो लेपन के लिये प्रयुक्त नहीं होती है [Pune CET 1998]

(a) *Fe* (b) *Zn*

(c) *Ni* (d) *Au*

249. ढलवाँ लोहे के बारे में निम्न में से कौनसा कथन गलत है [KCET 1998]

(a) इसे पिग लोहा भी कहते हैं

(b) इसमें लगभग 4.5% कार्बन होता है

(c) यह संक्षारण प्रतिरोधी होता है
(d) यह ठण्डा करने पर सिकुड़ता है

250. अम्लीय मृदा के अन्दर पड़े लोहे के पाइप, सामान्यतः जंग से रक्षा के लिये मैग्नीशियम ब्लॉकों से जुड़े रहते हैं। मैग्नीशियम लोहे को संक्षारण से सुरक्षित करती है क्योंकि यह [KCET 1998]
(a) शीघ्रता से धनायन में परिवर्तित हो जाती है
(b) लोहे की अपेक्षा हल्की है
(c) लोहे के साथ संक्षारण प्रतिरोधी मिश्र धातु बनाती है
(d) वायु को लोहे की सतह पर पहुँचने से रोकती है

251. FeS_2 है [RPET 1999]
(a) कृत्रिम चाँदी (b) मूर्खों का सोना
(c) मोहर लवण (d) ढलवाँ लोहा

252. स्टेनलैस स्टील आयरन की किसके साथ मिश्र धातु है [DCE 1999]
(a) 8% *Cr*, 50% *Mn* (b) 10% *Ni*, 2% *Mn*
(c) 2% *Cr*, 3% *C* (d) 12% *Cr*, 1% *N*

253. हेमेटाइट अयस्क से इस्पात के उत्पादन में शामिल रासायनिक क्रिया है [IIT-JEE (Screening) 2000]
(a) अपचयन
(b) ऑक्सीकरण
(c) अपचयन उसके बाद ऑक्सीकरण
(d) ऑक्सीकरण उसके बाद अपचयन

254. क्रोम लेपन द्वारा इस्पात की सुरक्षा किस कारण से होती है [MP PMT 2001]
(a) कैथोडिक सुरक्षा
(b) एनोडिक सुरक्षा
(c) इस्पात सतह का आवरण
(d) लोहे के साथ मिश्र धातु का निर्माण

255. लोहे के बने जहाज के तल को सुरक्षित करने की सबसे अधिक उपयुक्त विधि है [CBSE PMT 2001; Kerala (Engg.) 2002]
(a) सफेद टिन का लेपन
(b) लाल लैड ऑक्साइड के साथ आवरण
(c) '*Pb*' ब्लॉक के साथ संयोजन
(d) '*Mg*' ब्लॉक के साथ संयोजन

256. कार्बन मोनोऑक्साइड आयरन के साथ अभिकृत होकर बनाती है [KCET (Med.) 2001]
(a) $Fe(CO)_5$ (b) $FeCO_2$
(c) $FeO + C$ (d) $Fe_2O_3 + C$

257. आयरन को मैंग्नेटाइट से किसके साथ अपचयन द्वारा निष्कर्षित किया जाता है [UPSEAT 2001]
(a) H_2 (b) C
(c) Mg (d) Al

258. मैलेकाइट किसका खनिज है [MP PMT 1990; MP PET 1992, 98, 2000; MP PMT 1998]
(a) Zn (b) Fe
(c) Hg (d) Cu

259. कॉपर की सबसे अधिक महत्वपूर्ण ऑक्सीकरण अवस्था है [MP PMT 1987]
(a) + 1 (b) + 2
(c) + 3 (d) + 4

260. गर्म एवं सांद्र नाइट्रिक अम्ल जब कॉपर के साथ क्रिया करता है, तो प्राप्त गैस है
(a) N_2 (b) नाइट्रस ऑक्साइड
(c) NO (d) NO_2

261. निम्न में से कौनसा गुण कॉपर द्वारा प्रदर्शित करते हुए नहीं मानते [MP PET/PMT 1988; NCERT 1975; MP PET 1989]
(a) उच्च ऊष्मीय चालकता (b) निम्न वैद्युत चालकता
(c) तन्यता (d) आघातवर्धनीयता

262. निम्न में से कौनसी धातु एक से अधिक क्लोराइड देती है
(a) Cu (b) Al
(c) Ag (d) Na

263. धातु जो विद्युत की श्रेष्ठ चालक है [CPMT 1996]
(a) लोहा (b) ताँबा
(c) चाँदी (d) एल्यूमीनियम

264. पेरिस ग्रीन है
(a) कॉपर कार्बोनेट एवं कॉपर नाइट्रेट का द्विक लवण
(b) कॉपर एसीटेट एवं कॉपर आर्सीनाइट का द्विक लवण
(c) कॉपर एसीटेट एवं कॉपर सल्फेट का द्विक लवण
(d) कॉपर एवं सिल्वर नाइट्रेट का द्विक लवण

265. निम्न युग्मों के बीच क्रिया H_2 उत्पन्न करेगी केवल एक युग्म को छोड़कर वह युग्म है [CPMT 1973; CBSE PMT 1998]
(a) $Na +$ एथिल एल्कोहल (b) $Fe +$ भाप
(c) $Fe + H_2SO_4$ (जलीय) (d) $Cu + HCl$ (जलीय)

266. निम्न में से कौन सही है [BHU 1995]
(a) गन धातु: $Cu + Zn + Sn$
(b) डुरालुमिन : $Al + Cu + Mg + Ag$
(c) जर्मन सिल्वर : $Cu + Zn + C$
(d) टाँका धातु : $Pb + Al$

267. टाँका धातु (Solder) किसकी मिश्र धातु है [IIT 1995; MP PET 1995; AFMC 2005]
(a) 70% लैड, 30% टिन (b) 30% लैड, 70% टिन
(c) 80% लैड, 20% टिन (d) 90% *Cu*, 10% टिन

268. जिंक दो महत्वपूर्ण मिश्रधातुएँ बनाता है, (i) पीतल एवं (ii) जर्मन सिल्वर। इनमें उपस्थित धातु मुख्यतः है
(a) (i) में जिंक एवं टिन; और (ii) में जिंक, सिल्वर एवं निकिल
(b) (i) में जिंक एवं आयरन; और (ii) में जिंक, निकिल एवं कोबाल्ट
(c) (i) में जिंक एवं कॉपर; और (ii) में जिंक, कॉपर एवं निकिल
(d) (i) में जिंक एवं एल्यूमीनियम; और (ii) में जिंक, निकिल एवं एल्यूमीनियम

269. जर्मन सिल्वर का एक घटक है [IIT 1980; Kurukshetra CEE 1998; DCE 1999]
(a) Ag (b) Cu
(c) Mg (d) Al

270. गन धातु किसकी मिश्र धातु है [MP PMT 1990; CPMT 1997]
(a) Cu एवं Al (b) Cu, Sn एवं Zn
(c) Cu, Zn एवं Ni (d) Cu एवं Sn

271. Zn एवं Cu के अलावा, जर्मन सिल्वर में उपस्थित धातु है [MP PET 1997]
(a) Sn (b) Ag
(c) Ni (d) Mg

272. कौनसी धातु पीतल, काँसा एवं जर्मन सिल्वर में उपस्थित है [CPMT 1997; AFMC 1998; AIIMS 1999; J & K 2005]

(a) Zn (b) Mg
(c) Cu (d) Al

273. निम्न में से कौन गलत सुमेलित है [KCET (Med.) 1999]
(a) जर्मन सिल्वर $Cu + Zn + Ni$
(b) एलनिको $Fe + Al + Ni + CO$
(c) मोनल धातु $Cu + Zn + Sn$
(d) डुरालुमिन $Al + Cu + Mg + Mn$

274. अत्यन्त गर्म कॉपर तार भाप के साथ क्रिया कर देता है [CPMT 1988]
(a) CuO (b) Cu_2O
(c) Cu_2O_2 (d) CuO_2

275. $CuSO_4$ के विलयन से, कॉपर प्राप्ति के लिये प्रयुक्त धातु है [MP PET 1992; CPMT 1990]
(a) सोडियम (b) आयरन
(c) सिल्वर (d) Hg

276. कॉपर स्क्रेप से व्यवसायिक रूप में कॉपर सल्फेट किसके द्वारा बनाया जाता है [CPMT 1973]
(a) गर्म सान्द्र H_2SO_4 में घोलकर
(b) तनु H_2SO_4 एवं वायु की क्रिया
(c) सोडियम सल्फेट के साथ गर्म करके
(d) सल्फर के साथ गर्म करके

277. क्यूप्रस आयन रंगहीन है, जबकि क्यूप्रिक आयन रंगीन है क्योंकि [EAMCET 1992; BHU 2002]
(a) दोनों के d-कक्षक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं
(b) क्यूप्रस आयन में पूर्ण भरे d-कक्षक होते हैं एवं क्यूप्रिक आयन में अपूर्ण भरे d-कक्षक होते हैं
(c) दोनों में अर्द्ध भरे p एवं d-कक्षक होते हैं
(d) क्यूप्रस आयन में अपूर्ण d-कक्षक होते हैं एवं क्यूप्रिक आयन में पूर्ण भरे d-कक्षक होते हैं

278. नीला रंग प्राप्त नहीं होता जब [CBSE PMT 1989]
(a) अमोनियम हाइड्रॉक्साइड कॉपर सल्फेट में घुलता है
(b) कॉपर सल्फेट विलयन, $K_4[Fe(CN)_6]$ के साथ क्रिया करता है
(c) फैरिक क्लोराइड सोडियम फैरोसायनाइड के साथ क्रिया करता है
(d) निर्जल $CuSO_4$ जल में घुलता है

279. उस कथन को पहचानिये जो $CuSO_4$ के लिये सही नहीं है [MNR 1992; Pb. PMT 1998]
(a) यह KI के साथ क्रिया करके आयोडीन देता है
(b) यह KCl के साथ क्रिया करके Cu_2Cl_2 देता है
(c) यह $NaOH$ एवं ग्लूकोज के साथ क्रिया करके Cu_2O देता है
(d) यह वायु में तीव्रता से गर्म करने पर CuO देता है

280. कॉपर सल्फेट विलयन KCN के साथ अभिक्रिया करके देता है [MP PMT 1992; MNR 1994; IIT 1996; AIIMS 1999; CBSE PMT 2002]
(a) $Cu(CN)_2$ (b) $CuCN$
(c) $K_2[Cu(CN)_4]$ (d) $K_3[Cu(CN)_4]$

281. यदि NH_4OH के आधिक्य को $CuSO_4$ विलयन में मिलाया जाये, तो यह नीले रंग का संकुल बनाता है जो है [MP PMT 1971, 79; Bihar CEE 1995; RPET 1999; AFMC 2001]
(a) $Cu(NH_3)_4SO_4$ (b) $Cu(NH_3)_2SO_4$
(c) $Cu(NH_4)_4SO_4$ (d) $Cu(NH_4)_2SO_4$

282. निम्न में से कौनसी धातु सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल से SO_2 गैस विस्थापित करती है
(a) Mg (b) Zn
(c) Cu (d) इनमें से कोई नहीं

283. धातुओं के जोन शोधन की विधि किस सिद्धान्त पर आधारित है [CBSE PMT 2003]
(a) अशुद्धियों की विलेयता ठोस की अपेक्षा गलित अवस्था में अधिक होती है
(b) शुद्ध धातु की अशुद्धियों की अपेक्षा अधिक गतिशीलता
(c) शुद्ध धातु की अपेक्षा अशुद्धियों का उच्च गलनांक
(d) अशुद्धियों की अपेक्षा ठोस धातु के अधिक उत्कृष्ट लक्षण

284. एक धातु को जब कुछ समय के लिये वायु में छोड़ दिया जाता है तो उस पर हरे भास्मिक कार्बोनेट का आवरण बन जाता है तो धातु है [NDA 1999]
(a) कॉपर (b) निकिल
(c) सिल्वर (d) जिंक

285. जब $CuSO_4$ विलयन को $K_4[Fe(CN)_6]$ में मिलाया जाता है तो निर्मित उत्पाद का सूत्र है [Bihar CEE 1995]
(a) $Cu_2Fe(CN)_6$ (b) KCN
(c) $Cu(CN)_3$ (d) $Cu(CN)_2$

286. MnO_4^- अम्लीय माध्यम में अपचयन पर बनाता है [MP PMT 1995]
(a) MnO_2 (b) Mn^{++}
(c) MnO_4^{--} (d) Mn

287. निम्न में से कौनसी धातु $CuSO_4$ विलयन के साथ क्रिया नहीं करेगी [CPMT 1996]
(a) Fe (b) Zn
(c) Mg (d) Hg

288. निम्न में से कौनसी धातु H_2O को अपचयित नहीं करेगी [EAMCET 1997]
(a) Ca (b) Fe
(c) Cu (d) Li

289. अभिक्रिया जो नाइट्रिक ऑक्साइड बनाती है वह है [KCET (Med.) 2001]
(a) C एवं N_2O (b) Cu एवं N_2O
(c) Na एवं NH_3 (d) Cu एवं HNO_3

290. निम्न में से क्यूप्रस अयस्क है [KCET 2002]
(a) क्यूप्राइट (b) मैलेकाइट
(c) चैल्कोपायरिटीज (d) एज्यूराइट

291. जब धात्विक कॉपर नमी के सम्पर्क में आता है, तो हरा चूर्ण/पेस्ट का आवरण उसकी सतह पर देखा जा सकता है। रासायनिक रूप से इसे कहते हैं [AFMC 2002]
(a) कॉपर सल्फाइड – कॉपर कार्बोनेट
(b) कॉपर कार्बोनेट – कॉपर सल्फेट
(c) कॉपर कार्बोनेट – कॉपर हाइड्रॉक्साइड
(d) कॉपर सल्फेट – कॉपर सल्फाइड

292. ऑरफोर्ड प्रक्रम किसके निष्कर्षण में प्रयुक्त होता है
(a) Fe (b) Co
(c) Pt (d) Ni

293. हॉर्न सिल्वर है

(a) $AgCl$ (b) Ag

(c) $AgBr$ (d) CH_3COOAg

294. निम्न में से कौन फोटोग्राफी में प्रयुक्त होता है [CPMT 1980]

(a) $AgCl$ (b) $AgBr$

(c) AgI (d) Ag_2O

295. सिल्वर हैलाइड फोटोग्राफी में प्रयुक्त होते हैं क्योंकि [MP PMT 1989]

(a) ये प्रकाश सुग्राही होते हैं (b) हाइपो में घुलनशील हैं

(c) NH_4OH में घुलनशील हैं (d) अम्लों में घुलनशील हैं

296. $AgCl$ जब Na_2CO_3 के साथ गर्म किया जाता है तो ये देता है [CPMT 1980; MP PET 1989; MP PMT 1982 , 84]

(a) Ag_2O (b) Ag

(c) Ag_2CO_3 (d) $NaAgCO_3$

297. $AgNO_3$ किसके साथ लाल अवक्षेप देता है [NCERT 1972; BHU 1978; MP PMT 1995]

(a) KI (b) $NaBr$

(c) $NaNO_3$ (d) K_2CrO_4

298. सिल्वर नाइट्रेट किसके द्वारा बनाया जाता है [CPMT 1984]

(a) सिल्वर पर केवल सान्द्र HNO_3 की क्रिया द्वारा

(b) सिल्वर ऑक्साइड के साथ NO_2 को गर्म करके

(c) सिल्वर पर गर्म तनु HNO_3 की क्रिया द्वारा

(d) Ag को अम्ल राज में घोलकर

299. $AgCl$ किसमें विलेय है [EAMCET 1992]

(a) अम्लराज (b) H_2SO_4

(c) HCl (d) NH_3 (जलीय)

300. निम्न में से कौन जल में सबसे कम घुलनशील है [NCERT 1974, 78; MNR 1984, 89]

(a) AgI (b) $AgCl$

(c) $AgBr$ (d) Ag_2S

301. फोटोग्राफी फिल्म एवं प्लेट में कौनसा घटक आवश्यक है [CPMT 1980; CBSE PMT 1989]

(a) सिल्वर नाइट्रेट (b) सिल्वर ब्रोमाइड

(c) सोडियम क्लोराइड (d) ऑलिक अम्ल

302. निम्न में से कौन $AgCl$ के साथ क्रिया नहीं करता [AIIMS 1997]

(a) $NaNO_3$ (b) Na_2CO_3

(c) $Na_2S_2O_3$ (d) NH_4OH

303. निम्न में से किसे लूनार कास्टिक कहते हैं जब वह गलित अवस्था में हो [MP PMT 1999; JIPMER 2002]

(a) सिल्वर नाइट्रेट (b) सिल्वर सल्फेट

(c) सिल्वर क्लोराइड (d) सोडियम सल्फेट

304. कौनसा सिल्वर हैलाइड औषधि में प्रयुक्त होता है [DPMT 1996]

(a) $AgNO_3$ (b) $AgCl$

(c) $AgBr$ (d) AgF

305. जब सिल्वर नाइट्रेट को लाल तप्त गर्म किया जाता है तो क्या बनता है [CPMT 1996; NCERT 1970]

(a) Ag (b) Ag_2O

(c) Ag_2O_3 (d) AgO_2

306. $AgNO_3$ से Ag बनाने के लिये निम्न में से कौन प्रयुक्त किया जाता है [AFMC 1998]

(a) PH_3 (b) AsH_3

(c) Na_2CO_3 (d) NH_3

307. निम्न में से कौन सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ क्रिया करता है [EAMCET 1998]

(a) Au (b) Ag

(c) Pt (d) Pb

308. किस धातु का नाइट्रेट तीव्र गर्म करने पर दाने छोड़ता है [JIPMER 2001]

(a) $Pb(NO_3)_2$ (b) $NaNO_3$

(c) $AgNO_3$ (d) $Cu(NO_3)_2$

309. सिल्वर के निष्कर्षण के दौरान, निम्न में से कौन बनता है [MP PET 2002]

(a) $Na[Ag(CN)_2]$ (b) $Na_2[Ag(CN)_2]$

(c) $Na_4[Ag(CN)_2]$ (d) इनमें से कोई नहीं

310. निम्नलिखित चार लवणों के रंगहीन विलयनों को चार भिन्न-भिन्न परखनलियों में पृथक रखा जाता है और प्रत्येक में कॉपर की पट्टी डुबाई जाती है। तो कौनसा विलयन नीला हो जायेगा [MP PET 2002]

(a) KNO_3 (b) $AgNO_3$

(c) $Zn(NO_3)_2$ (d) $ZnSO_4$

311. जिंक जब $NaOH$ के आधिक्य के साथ क्रिया करता है तो देता है [CPMT 1974, 78, 94; MP PMT 1999]

(a) जिंक हाइड्रॉक्साइड (b) जिंक ऑक्साइड

(c) डाई सोडियम जिंकेट (d) सोडियम जिंकेट

312. धातुओं का युग्म जो $NaOH$ विलयन में घुलनशील है

(a) Al, Cu (b) Zn, Hg

(c) Zn, Cu (d) Zn, Al

313. लूकास अभिकर्मक है [CPMT 1980; AIIMS 1980, 82; DPMT 1983; MP PET 1995; MP PMT 1997, 98]

(a) निर्जल $ZnCl_2$ + सान्द्र HCl

(b) जलीय $ZnCl_2$ + तनु HCl

(c) सान्द्र HNO_3 + निर्जल $ZnCl_2$

(d) सान्द्र HNO_3 + निर्जल $MgCl_2$

314. निर्जल $CuSO_4$ की सूक्ष्म मात्रा को तनु H_2SO_4 के साथ हिलाने पर क्या प्रभाव पड़ता है [NCERT 1975; CPMT 1975, 88]

(a) सफेद ठोस घुलकर रंगहीन विलयन बनाता है

(b) सफेद ठोस घुलकर हरा विलयन बनाता है

(c) सफेद ठोस नीला हो जाता है किन्तु घुलता नहीं है

(d) सफेद ठोस घुलकर नीला विलयन बनाता है

315. कौनसी धातु लोहे की सतह पर उसे जंग से रोकने के लिये वैद्युत-जमाव करती है [MP PET 1990]

(a) Cu (b) Zn

(c) Mg (d) Pb

316. संक्षारण रोकने के लिये, पीने का जल ले जाने वाले लोहे के पाइप जिंक के साथ आवरित रहते हैं इसमें शामिल प्रक्रम है [CPMT 1986; MP PMT 1993; MP PET 1999]

(a) प्रकाश अपघटन (b) विद्युत लेपन
(c) गैल्वेनीकरण (d) कैथोडिक सुरक्षा

317. $ZnSO_4$ के जलीय विलयन से, सामान्य जिंक कार्बोनेट को किसके द्वारा अवक्षेपित कर सकते हैं [CPMT 1973]

(a) $CaCO_3$ के साथ उबालकर (b) Na_2CO_3 को मिलाकर
(c) $NaHCO_3$ को मिलाकर (d) CO_2 प्रवाहित करके

318. निम्न में से कौन गर्म सान्द्र $NaOH$ विलयन में विलेय है [IIT 1980]

(a) Fe (b) Zn
(c) Cu (d) Ag

319. निम्न में से कौनसी धातु उभयधर्मी ऑक्साइड बनाती है [CPMT 1976]

(a) Ca (b) Fe
(c) Cu (d) Zn

320. जिंक की ठण्डे एवं अति तनु नाइट्रिक अम्ल के साथ क्रिया पर बनता है [MP PET 1985, 92, 97; BHU 1995, 2000; NCERT 1974; MP PMT 1995]

(a) $Zn(NO_3)_2 + N_2O$ (b) $Zn(NO_3)_2 + NO$
(c) $Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3$ (d) $Zn(NO_3)_2 + NO_2$

321. Zn^{2+} में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 0

322. इंसुलिन में उपस्थित धातु अंश है [KCET 1991]

(a) आयरन (b) कोबाल्ट
(c) जिंक (d) मैंग्नीज

323. बोरेक्स का रासायनिक नाम है [CPMT 1994]

(a) सोडियम ऑर्थोबोरेट
(b) सोडियम मेटाबोरेट
(c) सोडियम टेट्राबोरेट
(d) सोडियम टेट्राबोरेट डेकाहाइड्रेट

324. हाइड्रोजन प्राप्त नहीं होती जब जिंक निम्न के साथ क्रिया करता है [CPMT 1994]

(a) ठण्डा जल (b) तनु H_2SO_4
(c) तनु HCl (d) गर्म 20% $NaOH$

325. धातु जो अम्ल एवं सोडियम हाइड्रॉक्साइड दोनों के साथ क्रिया कर हाइड्रोजन देती है, वह है [MP PET 1996]

(a) आयरन (b) जिंक
(c) कॉपर (d) इनमें से कोई नहीं

326. लोहे को संक्षारण के प्रति रोकने के लिये, इस पर सबसे अधिक उत्तम धातु लेपन है [CBSE PMT 1994]

(a) निकिल लेपन (b) टिन लेपन
(c) कॉपर लेपन (d) जिंक लेपन

327. यौगिक $ZnFe_2O_4$ है [Kerala (Engg.) 2002]

(a) एक सामान्य स्पिनेल यौगिक
(b) अन्तरकाशी यौगिक
(c) सहसंयोजी यौगिक
(d) उपसहसंयोजक यौगिक

328. ZnO को जब BaO के साथ $1100°C$ पर गर्म किया जाता है तो यह एक यौगिक देता है। इस यौगिक को पहचानिये [AFMC 2002]

(a) $BaZnO_2$ (b) $BaO_2 + Zn$
(c) $BaCdO_2$ (d) $Ba + ZnO_2$

329. Zn, H_2SO_4 एवं HCl के साथ हाइड्रोजन गैस देता है किन्तु HNO_3 के साथ नहीं देता क्योंकि [CBSE PMT 2002]

(a) H_3O^+ की अपेक्षा NO_2 पहले अपचयित होता है
(b) H_2SO_4 एवं HCl की अपेक्षा HNO_3 दुर्बल अम्ल है
(c) Zn ऑक्सीकारक के समान कार्य करता है जब यह HNO_3 से क्रिया करता है
(d) विद्युत रासायनिक श्रेणी में Zn को हाइड्रोजन के ऊपर रखा गया है

330. धातु जिसका उपयोग विकिरण कवच बनाने के लिये होता है वह है [Kerala (Med.) 2002]

(a) एल्यूमीनियम (b) आयरन
(c) जिंक (d) लैड

331. निम्न में से कौनसी धातु को $NaCN$ विलयन का प्रयोग करते हुए प्रक्षालन विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है और फिर धातु को जिंक रज के योग द्वारा अवक्षेपित किया जाता है [NCERT 1984; AIIMS 1983; CBSE PMT 1989]

(a) कॉपर (b) सिल्वर
(c) निकिल (d) आयरन

332. जब एक तत्व को उसके अयस्क से निष्कर्षित किया जा रहा होता है, तो अयस्क को पीसते हैं एवं घुलनशील उत्पाद पोटेशियम अर्जेन्टोसायनाइड बनाने के लिये तनु KCN विलयन के साथ प्रक्षालित करते हैं। तत्व है [CBSE PMT 1989]

(a) लैड (b) क्रोमियम
(c) मैंग्नीज (d) सिल्वर

333. मैक आर्थर फोरेस्ट विधि में, सिल्वर को $Na[Ag(CN)_2]$ के विलयन से किसके प्रयोग द्वारा निष्कर्षित किया जाता है : [CPMT 2004]

(b) Fe (b) Mg
(c) Cu (d) Zn

334. वात्या भट्टी से प्राप्त लोहा कहलाता है [DPMT 1981; CPMT 1988; MP PET 2000]

(a) पिटवाँ लोहा (b) ढलवाँ लोहा
(c) पिग लोहा (d) इस्पात

335. व्यवसायिक लैड से सिल्वर का निष्कर्षण किसके द्वारा संभव है [BHU 1979]

(a) मॉण्ड प्रक्रम (b) पार्क प्रक्रम
(c) हैबर प्रक्रम (d) क्लार्क प्रक्रम

336. सिल्वर में उपस्थित लैड की अशुद्धियों को किसके द्वारा पृथक किया जाता है [AIIMS 1987]

(a) पार्क प्रक्रम (b) सॉल्वे प्रक्रम
(c) सायनाइड प्रक्रम (d) अमलगमीकरण प्रक्रम

337. पार्क प्रक्रम को किसके निष्कर्षण में प्रयुक्त करते हैं [BHU 1977; CBSE PMT 1992; MP PMT 1996; Kurukshetra CEE 1998]

(a) आयरन (b) जिंक
(c) सिल्वर (d) लैड

338. अर्जेन्टाइट (Ag_2S) अयस्क से धात्विक सिल्वर प्राप्त करने में प्रयुक्त विधि है [MP PMT 1989]

(a) Ag_2S एवं KCl का गलित मिश्रण विद्युत अपघटित होता है

(b) Ag_2S , CO के साथ अपचयित होता है

(c) Ag_2S भर्जित होकर Ag_2O देता है जो कार्बन के साथ अपचयित होता है

(d) अर्जेन्टाइट को $NaCN$ विलयन के साथ अभिकृत किया जाता है तत्पश्चात धातु जिंक के साथ प्रतिस्थापित होती है

339. जिंक के निष्कर्षण में रिटॉर्टों को घेरे हुए जैकेट में कौनसी गैस जलती है

(a) जल गैस (b) उत्पादक या प्रोड्यूसर गैस

(c) तेल गैस (d) कोल गैस

340. मैक आर्थर प्रक्रम किसके लिये प्रयुक्त होता है [BHU 1995]

(a) Hg (b) Fe

(c) Cl (d) O_2

341. जिंक के धातुकर्म में जिंक सल्फाइड के भर्जन एवं अपचयन से जिंक रज प्राप्त होती है जिसमें कुछ ZnO होता है। इसे कैसे पृथक करते हैं [MP PET 1993; AFMC 2002]

(a) पराबैंगनी प्रकाश का अवशोषण एवं सफेद प्रकाश का पुनः उत्सर्जन कराया जाता है

(b) पिघले लैड की फुहारों के साथ सम्पर्क द्वारा शीतलन कराया जाता है

(c) X–किरण विधि प्रयुक्त होती है

(d) प्रगलन कराया जाता है

342. कॉपर के धातुकर्म में, भट्टी में अन्त में धात्विक कॉपर किस अभिक्रिया द्वारा बनता है

(a) $Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$

(b) $2CuS + 3O_2 \rightarrow 2CuO + 2SO_2$

$2CuO + CuS \rightarrow 3Cu + SO_2$

(c) $2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$

$Cu_2S + 2Cu_2O \rightarrow 6Cu + SO_2$

(d) $CuS + O_2 \rightarrow Cu + SO_2$

343. भर्जित कॉपर पायराइट अयस्क के प्रगलन में गलन पाया जाता है इसलिये प्रथम अभिक्रिया है

(a) सम्पूर्ण सल्फर तुलनात्मक रूप से आयरन के साथ संयोजित होकर FeS निर्मित करता है और CuO बनता है

(b) सम्पूर्ण सल्फर तुलनात्मक रूप से कॉपर के साथ संयोजित होकर CuS निर्मित करता है और FeO बनता है

(c) सम्पूर्ण सल्फर तुलनात्मक रूप से आयरन के साथ संयोजित होकर FeS निर्मित करता है और Cu_2O बनता है

(d) सम्पूर्ण सल्फर तुलनात्मक रूप से कॉपर के साथ संयोजित होकर Cu_2S निर्मित करता है और FeO बनता है

344. Cu के ऑक्सीकरण में, बेसेमर परिवर्तक में भाग लेने वाली अभिक्रिया है [CPMT 1999]

(a) $2CuFeS_2 + O_2 \rightarrow Cu_2S + FeS + SO_2$

(b) $2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$

(c) $2Cu_2O + Cu_2S \rightarrow 6Cu + SO_2$

(d) $2FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2$

345. प्रगलन के दौरान भर्जित कॉपर अयस्क में सिलिका किसे पृथक करने के लिये मिलाया जाता है [KCET 1998]

(a) क्यूप्रस सल्फाइड (b) क्यूप्रस ऑक्साइड

(c) फैरस ऑक्साइड (d) फैरस सल्फाइड

346. पार्क प्रक्रम को किसके निष्कर्षण में प्रयुक्त करते हैं [MP PMT 2002]

(a) $NaCN$ का उपयोग करते हुए सिल्वर के निष्कर्षण में

(b) $CuFeS_2$ का उपयोग करते हुए कॉपर के निष्कर्षण में

(c) अर्जेन्टीफैरस लैड से सिल्वर के निष्कर्षण में

(d) अमलगम निर्माण द्वारा सिल्वर के निष्कर्षण में

347. उस अभिक्रिया को पहचानिये जो कॉपर निष्कर्षण के प्रगलन प्रक्रम के दौरान भाग नहीं लेती [KCET 2003]

(a) $2FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2 \uparrow$

(b) $Cu_2O + FeS \rightarrow Cu_2S + FeO$

(c) $2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2 \uparrow$

(d) $FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$

348. निम्न में से किस धातु के निष्कर्षण में बेसेमरीकरण शामिल है [DCE 2004]

(a) Fe (b) Ag

(c) Al (d) Cu

349. बेसेमर परिवर्तक किसके लिये प्रयुक्त होता है [AFMC 2004]

(a) इस्पात (b) पिटवाँ लोहा

(c) पिग लोहा (d) ढलवाँ लोहा

350. सिल्वर निष्कर्षण के सायनाइड प्रक्रम में, सोडियम सायनाइड को किसके लिये प्रयुक्त करते हैं [MP PMT 1994]

(a) सिल्वर को घुलनशील सिल्वर संकुल में बदलने के लिये

(b) सिल्वर को अपचयित करने में

(c) सिल्वर को अवक्षेपित करने में

(d) सिल्वर को ऑक्सीकृत करने में

351. लैड के विसिल्वरीकरण का पार्क प्रक्रम किस पर निर्भर करता है

(a) गलित जिंक/गलित लैड के बीच सिल्वर के विभाजन गुणांक के उच्च मान होने पर

(b) गलित जिंक/गलित लैड के बीच सिल्वर के विभाजन गुणांक के न्यून मान होने पर

(c) शुद्ध लैड के क्रिस्टलीकृत होकर बाहर आने पर जबकि सिल्वर लैड का स्थिर क्वाथी निम्न गलनांक होता है, द्रव रूप में पीछे बचा रह जाता है

(d) जिंक एवं सिल्वर का रासायनिक संयोग जो आसानी से अवक्षेपित हो जाता है

352. लोहे का अशुद्ध रूप कौनसा है

(a) ढलवाँ लोहा (b) पिटवाँ लोहा

(c) इस्पात लोहा (d) इनमें से कोई नहीं

353. फफोलेदार ताँबा है [CPMT 1976, 85, 2002; DPMT 1982; MP PET 1995; Bihar CEE 1995]

(a) शुद्ध ताँबा (b) ताँबे का अयस्क

(c) ताँबे की मिश्र धातु (d) 1% अशुद्ध ताँबा

354. कॉपर के निष्कर्षण में, जब पिघले हुए ताँबे को धीरे-धीरे ठण्डा किया जाता है, तो फफोलेदार ताँबा निम्न में से कौनसी गैस के उत्सर्जन के कारण प्राप्त होता है

(a) जल वाष्प

(b) सल्फर डाई ऑक्साइड

(c) कार्बन डाई ऑक्साइड

(d) कार्बन मोनो ऑक्साइड

355. कॉपर के वैद्युत शोधन में कुछ गोल्ड किसमें पाया जाता है [CPMT 1972; AFMC 1995; RPET 2003]

(a) कैथोड (b) कैथोड कीचड़
(c) एनोड कीचड़ (d) विद्युत अपघट्य

356. लोहे का शुद्ध रूप है [CPMT 1975, 80, 84, 87, 89; DPMT 1982, 83; MP PMT 1987, 90, 91; MP PET 1995; BHU 1999; MH CET 2003]
(a) ढलवाँ लोहा (b) पिटवाँ लोहा
(c) गर्म इस्पात (d) स्टेनलैस स्टील

357. **स्पेल्टर** है [CPMT 1988]
(a) अशुद्ध Cu (b) अशुद्ध Zn
(c) ZnO (d) CuO

358. ताँबे के सिक्के पर सोने की पूर्ण पर्त चढ़ा कर उसे तनु HNO_3 में रखने पर बनता है [CPMT 1981]
(a) गोल्ड नाइट्रेट
(b) कॉपर नाइट्रेट
(c) इनमें से कोई नहीं
(d) पर्पल ऑफ केसिन्स

359. जब Zn को कॉपर सल्फेट विलयन में मिलाया जाता है तो कॉपर अवक्षेपित हो जाता है, कारण है [CPMT 1979]
(a) कॉपर आयनों का अपचयन
(b) कॉपर आयनों का ऑक्सीकरण
(c) कॉपर सल्फेट का जल-अपघटन
(d) संकुल का बनना

360. $CuSO_4$ विलयन में आयरन छीलन को मिलाने पर Cu का अवक्षेपण किस कारण से होता है [CPMT 1990]
(a) Cu^{++} का अपचयन
(b) Cu^{++} का ऑक्सीकरण
(c) Fe का अपचयन
(d) Fe^{+++} का अपचयन

361. निम्न में से कौनसी क्रिया द्वारा, ठोस $KMnO_4$ से ऑक्सीजन गैस बना सकते हैं [DPMT 2001]
(a) ठोस को अत्याधिक गर्म करके
(b) ठोस पर H_2 गैस की क्रिया द्वारा
(c) ठोस को तनु H_2SO_4 में डुबोने पर
(d) ठोस को तनु HCl में विलेय करने पर

Critical Thinking

Objective Questions

1. निम्न ऑक्सीकरण संख्या वाले संक्रमण तत्व निम्न की तरह कार्य करते हैं [DCE 2001]
(a) एक क्षार (b) एक अम्ल
(c) एक ऑक्सीकारक (d) इनमें से कोई नहीं

2. कौन-सी जोड़ी का प्रभावी चुम्बकीय आघूर्ण बराबर होता है
(a) Cr^{+3} तथा Mn^{+2} (b) Cr^{+2} तथा Fe^{+2}
(c) V^{+2} तथा Sc^{+3} (d) Ti^{+2} तथा V^{+2}

3. जल में सबसे कम घुलनशील है [MNR 1984, 89]
(a) $AgCl$ (b) $AgBr$
(c) AgI (d) Ag_2S
(e) AgF

4. निम्न में से किसमें अधिकतम संख्या में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है [UPSEAT 2001]
(a) Mg^{2+} (b) Ti^{3+}
(c) V^{3+} (d) Fe^{2+}

5. निम्न आयनों में से कौनसा आयन सर्वाधिक स्थाई संकुल यौगिक बनाता है [MP PMT 1995]
(a) Cu^{++} (b) Ni^{++}
(c) Fe^{++} (d) Mn^{++}

6. Mn^{++} को निम्न में से किसके साथ क्रिया कराके Mn^{7+} में परिवर्तित किया जाता है [UPSEAT 2003]
(a) SO_2 (b) Cl_2
(c) PbO_2 (d) $SnCl_2$

7. बाहरी तथा उपान्तिम कोश का सामान्य विन्यास $(n-1)s^2(n-1)p^6(n-1)d^x ns^2$. है। यदि $n = 4$ तथा $x = 5$ हो, तो नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या होगी [MP PET 2003]
(a) > 25 (b) < 24
(c) 25 (d) 30

8. कौनसी संक्रमण धातु भाप को अपचयित कर हाइड्रोजन मुक्त करती है [MP PMT 2003; DCE 2002]
(a) Mg (b) Fe
(c) Sc (d) Pt

9. किस तत्व का क्लोराइड रंगीन होगा [MP PMT 1990]
(a) Ag (b) Hg
(c) Zn (d) Co

10. $Ce^{+3}, La^{+3}, Pm^{+3}$ तथा Yb^{+3} की आयनिक त्रिज्याओं का बढ़ता क्रम है [AIEEE 2002]
(a) $Yb^{+3} < Pm^{+3} < Ce^{+3} < La^{+3}$
(b) $Ce^{+3} < Yb^{+3} < Pm^{+3} < La^{+3}$
(c) $Yb^{+3} < Pm^{+3} < La^{+3} < Ce^{+3}$
(d) $Pm^{+3} < La^{+3} < Ce^{+3} < Yb^{+3}$

11. $KMnO_4$, फैरस सल्फेट के साथ निम्न समीकरण के अनुसार क्रिया करता है : $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$ यहाँ $10ml$ $0.1M$ $KMnO_4$ बराबर है [CPMT 1999]
(a) $0.1M$ $FeSO_4$ के $20ml$
(b) $0.1M$ $FeSO_4$ के $30ml$
(c) $0.1M$ $FeSO_4$ के $40ml$
(d) $0.1M$ $FeSO_4$ के $50ml$

12. निम्न में से कौन एथेनॉल में घुलनशील है [Roorkee Qualifying 1998]
(a) HgF_2 (b) $HgCl_2$
(c) $HgBr_2$ (d) HgI_2

13. ज्ञात सभी तत्वों में संक्रमण तत्वों का प्रतिशत लगभग है
(a) 30% (b) 50%
(c) 60% (d) 75%

14. Cr तथा Fe के परमाणु क्रमांक क्रमशः 24 तथा 26 हैं। निम्न में से कौन अनुचुम्बकीय होगा। इलेक्ट्रॉनों के चक्रण के साथ [CBSE PMT 2002]
   (a) $[Cr(NH_3)_6]^{+3}$ (b) $[Fe(CO)_5]$
   (c) $[Fe(CN)_6]^{-4}$ (d) $[Cr(CO)_6]$

15. निम्न में से कौन तत्व नहीं है [DCE 2001]
   (a) ग्रेफाइट (b) हीरा
   (c) 22-कैरेट गोल्ड (d) रोहम्बिक सल्फर

16. निम्न में से कौन अधिक अनुचुम्बकीय है [DCE 2001]
   (a) Fe^{2+} (b) Fe^{3+}
   (c) Cr^{3+} (d) Mn^{3+}

17. Fe^{2+} (Fe की परमाणु संख्या = 26) में d-इलेक्ट्रॉनों की संख्या किसके समान नहीं होती है [MNR 1994]
   (a) Ne (परमाणु संख्या = 10) में $p-$ इलेक्ट्रॉन
   (b) Mg (परमाणु संख्या = 12) में $s-$ इलेक्ट्रॉन
   (c) Fe में $d-$ इलेक्ट्रॉन
   (d) Cl^- (परमाणु संख्या $Cl = 17$) में $p-$ इलेक्ट्रॉन

18. संक्रमण धातुओं के मोनोऑक्साइडों के क्षारीय गुण का क्रम है [CBSE PMT 2003]
   (a) $TiO > VO > CrO > FeO$
   (b) $VO > CrO > TiO > FeO$
   (c) $CrO > VO > FeO > TiO$
   (d) $TiO > FeO > VO > CrO$
   (परमाणु क्रमांक Ti = 22, V = 23, Cr = 24, Fe = 26)

19. 298 K पर प्रति मोल अनुचुम्बकत्व का न्यूनतम मान किस यौगिक द्वारा दर्शाया जाता है
   (a) $MnSO_4.4H_2O$ (b) $CuSO_4.5H_2O$
   (c) $FeSO_4.6H_2O$ (d) $FeSO_4.5H_2O$

20. नाइट्रोप्रुसाइड आयन में आयरन तथा NO, Fe^{III} तथा NO की अपेक्षा Fe^{II} तथा NO^+ के रूप में उपस्थित रहते हैं। इन रूपों को विभेद किया जा सकता है [IIT-JEE 1998]
   (a) आयरन की सान्द्रता के ऑकलन द्वारा
   (b) CN^- की सान्द्रता को मापने के द्वारा
   (c) ठोस अवस्था के चुम्बकीय आघूर्ण को मापने के द्वारा
   (d) यौगिक के तापीय विघटन द्वारा

21. निम्न में से कौनसा यौगिक अनुचुम्बकीय तथा रंगीन होता है [IIT-JEE 1997]
   (a) $K_2Cr_2O_7$ (b) $(NH_4)_2(TiCl_6)$
   (c) $VOSO_4$ (d) $K_3[Cu(CN_4)]$

22. अम्लीय माध्यम में एक मोल फैरस ऑक्जेलेट $Fe(C_2O_4)$ को पूर्ण रूप से क्रिया करने के लिए कितने मोल $KMnO_4$ की आवश्यकता होगी [IIT-JEE 1997; KCET 1996]
   (a) 3/5 (b) 2/5
   (c) 4/5 (d) 1

23. निम्न अभिक्रिया में

$$yMnO_4^- + xH^+ + C_2O_4^- \rightarrow yMn^{++} + 2CO_2 + \frac{x}{2}H_2O,$$

   x तथा y हैं [CPMT 1997]
   (a) 2 तथा 16 (b) 16 तथा 2
   (c) 8 तथा 16 (d) 5 तथा 2

24. चुम्बकीय क्षेत्र में किसका वजन कम हो जाता है
   (a) VCl_3 (b) $ScCl_3$
   (c) $TiCl_3$ (d) $FeCl_3$

25. यदि एक तत्व M^{3+} अवस्था में है। इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]3d^1$ है, तो आयन है [JIPMER 2002]
   (a) Ti^{3+} (b) Ti^{4+}
   (c) Ca^{2+} (d) Sc^+

26. यदि वेनेडियम (V), क्रोमियम (Cr), मैंग्नीज (Mn) तथा आयरन (Fe) के परमाणु क्रमांक क्रमशः 23, 24, 25 तथा 26 हैं, तो निम्न में से किसकी द्वितीय आयनन एन्थैल्पी उच्चतम होगी [AIEEE 2003]
   (a) V (b) Cr
   (c) Mn (d) Fe

AR Assertion & Reason

For AIIMS Aspirants

निम्नलिखित प्रश्नों में प्रक्कथन (Assertion) के वक्तव्य के पश्चात कारण (Reason) का वक्तव्य है।

(a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण देता है
(b) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं देता है
(c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है
(d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत है
(e) प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है।

1. प्रक्कथन : क्यूप्रस आयन (Cu^+) में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं जबकि क्यूप्रिक आयन (Cu^{++}) में नहीं होते।
   कारण : क्यूप्रस आयन (Cu^+) रंगहीन होते हैं जबकि क्यूप्रिक आयन (Cu^{++}) जलीय विलयन में नीले होते हैं। [AIIMS 2002]

2. प्रक्कथन : Zn^{2+} द्विचुम्बकीय है।
   कारण : Zn^{2+} बनाने के लिये इलेक्ट्रॉन 4s कक्षक से खोते हैं। [IIT-JEE 1998]

3. प्रक्कथन : संक्रमण धातुएँ परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करती हैं।
   कारण : ns^2 एवं $(n-1)d$ इलेक्ट्रॉनों के बीच बड़े ऊर्जा अन्तर के कारण। [AIIMS 1996]

4. प्रक्कथन : $FeCl_3$ का जलीय विलयन भास्मिक प्रकृति का है।
   कारण : $FeCl_3$ जल में जल अपघटित होता है। [AIIMS 1998]

5. प्रक्कथन : $AgCl$, NH_4OH विलयन में विलेय है।
   कारण : संकुल निर्माण के कारण। [AIIMS 1998]

6. प्रक्कथन : शुद्ध लोहे को औजार एवं मशीन बनाने के लिये प्रयुक्त नहीं करते हैं।
   कारण : शुद्ध लोहा कठोर होता है। [AIIMS 1998]

7. प्रक्कथन : Na_2CrO_4 का जल में विलयन गहरे रंग का होता है।

कारण	:	Na_2CrO_4 में Cr की ऑक्सीकरण अवस्था +VI है। [AIIMS 2003]
8. प्रक्कथन	:	कॉपर धातु अम्लीय जलीय विलयन में शीघ्रता से संक्षारित होती है।
कारण	:	इस प्रक्रम के लिये मुक्त ऊर्जा परिवर्तन धनात्मक होता है। [AIIMS 2004]
9. प्रक्कथन	:	मुक्त गैसीय Cr परमाणु में छः अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।
कारण	:	अर्द्ध भरे 's' कक्षक का अधिक स्थायित्व होता है। [AIIMS 2004]
10. प्रक्कथन	:	Fe^{2+} अनुचुम्बकीय है।
कारण	:	Fe^{2+} में चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।
11. प्रक्कथन	:	संक्रमण धातुएँ अच्छी उत्प्रेरक होती हैं।
कारण	:	V_2O_5 अथवा Pt का उपयोग संपर्क विधि द्वारा H_2SO_4 के निर्माण में होता है।
12. प्रक्कथन	:	लोहे का जंग लगना संक्षारण का उदाहरण है।
कारण	:	लोहे के जंग लगने को अम्ल एवं विद्युत अपघट्यों द्वारा कम किया जाता है।
13. प्रक्कथन	:	$AgBr$ को फोटोग्राफी में प्रयुक्त करते हैं।
कारण	:	$AgBr$ प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया में जाता है।
14. प्रक्कथन	:	टंगस्टन तंतु को विद्युत बल्बों में प्रयुक्त करते हैं।
कारण	:	टंगस्टन उच्च गलनांक बिन्दु वाली धातु है।
15. प्रक्कथन	:	$Na_2Cr_2O_7$ आयतनात्मक विश्लेषण में प्राथमिक मानक नहीं है।
कारण	:	$Na_2Cr_2O_7$ आर्द्रताग्राही है।
16. प्रक्कथन	:	प्रोमीथियम मानव निर्मित तत्व है।
कारण	:	यह रेडियोएक्टिव है और कृत्रिम विधि द्वारा बनाया जाता है।
17. प्रक्कथन	:	एक्टिनाइड के चुम्बकीय आघूर्ण का मान अनुमानित सैद्धान्तिक मान की अपेक्षा कम होता है।
कारण	:	एक्टिनाइड तत्व प्रबल अनुचुम्बकीय होते हैं।
18. प्रक्कथन	:	एक्टिनाइड में संकुल निर्माण की कोटि इस क्रम में घटती है $M^{4+} > MO_2^{2+} > M^{3+} > MO_2^{+}$
कारण	:	एक्टिनाइड π-बंधी लिगेण्डों जैसे एल्किल फॉस्फीन एवं थायोईथर के साथ संकुल बनाता है।
19. प्रक्कथन	:	संक्रमण तत्वों में ns कक्षक पहले भरते हैं और $(n-1)d$ कक्षक उसके बाद, आयनन के दौरान ns इलेक्ट्रॉन $(n-1)d$ इलेक्ट्रॉनों की अपेक्षा पहले खोते हैं।
कारण	:	$(n-1)d$ इलेक्ट्रॉनों द्वारा महसूस किया गया प्रभावी नाभिकीय आवेश ns इलेक्ट्रॉनों द्वारा महसूस किये गये नाभिकीय आवेश की तुलना में अधिक होता है।
20. प्रक्कथन	:	आयरन ऑक्साइड अयस्क से आयरन धातु के निष्कर्षण में इसे कोक के साथ गर्म कराया जाता है।
प्रक्कथन	:	अभिक्रिया $Fe_2O_3(s) \rightarrow Fe(s) + \frac{3}{2}O_2(g)$ स्वतः क्रिया है। [AIIMS 2005]

Answers

सामान्य गुण

1	c	2	d	3	b	4	c	5	d
6	a	7	a	8	c	9	c	10	c
11	c	12	c	13	d	14	c	15	b
16	c	17	b	18	c	19	b	20	a
21	d	22	c	23	a	24	c	25	c
26	a	27	c	28	b	29	c	30	c
31	b	32	c	33	a	34	c	35	b
36	a	37	d	38	d	39	b	40	c
41	d	42	d	43	d	44	d	45	c
46	d	47	b	48	c	49	a	50	c
51	c	52	b	53	d	54	d	55	a
56	a	57	a	58	b	59	b	60	b
61	a	62	d	63	b	64	a	65	c
66	d	67	b	68	b	69	b	70	a
71	c	72	d	73	a	74	d	75	d
76	c	77	b	78	b	79	d	80	c
81	b	82	a	83	b	84	b	85	d
86	d	87	c	88	c	89	b	90	b
91	d	92	a	93	c	94	c	95	a
96	c	97	c	98	c	99	d	100	d
101	b	102	d	103	d	104	c	105	a
106	d	107	c	108	d	109	d	110	d
111	b	112	a	113	d	114	b	115	a
116	b	117	c	118	d	119	c	120	b
121	a	122	c	123	d	124	d	125	a

126	d	127	d	128	a	129	d	130	d
131	a	132	c	133	a	134	c	135	b
136	c	137	b	138	c	139	a	140	b
141	b	142	a	143	b	144	b	145	d
146	b	147	d	148	c	149	d	150	a
151	c	152	d	153	a	154	b	155	c
156	d	157	b	158	c	159	a	160	a
161	c	162	b	163	b	164	c	165	a
166	d	167	c	168	d	169	d	170	d
171	c	172	a	173	b	174	a	175	a
176	c	177	b	178	c	179	d	180	a
181	b	182	c	183	a	184	d	185	b
186	a	187	c	188	b	189	a	190	d
191	c	192	c	193	c	194	c	195	d
196	c	197	d	198	c	199	a	200	a
201	a	202	d	203	c	204	b	205	d
206	c	207	a	208	d	209	b	210	a
211	a	212	b	213	b	214	b	215	c
216	a	217	c	218	d	219	b	220	b
221	b	222	b	223	b	224	a	225	b
226	b	227	d	228	a	229	a	230	d
231	a	232	a	233	d	234	a	235	c
236	a	237	a	238	d	239	b	240	b
241	b								

संक्रमण तत्वों के यौगिक

1	a	2	c	3	d	4	a	5	b
6	c	7	a	8	b	9	b	10	d
11	a	12	a	13	a	14	a	15	a
16	a	17	a	18	d	19	b	20	b
21	d	22	c	23	e	24	b	25	c
26	d	27	d	28	a	29	c	30	c
31	a	32	d	33	b	34	d	35	a
36	a	37	b	38	b	39	b	40	a
41	a	42	c	43	c	44	a	45	a
46	b	47	c	48	b	49	a	50	c
51	b	52	b	53	c	54	d	55	c
56	a	57	c	58	d	59	b	60	d
61	d	62	b	63	c	64	a	65	c
66	b	67	c	68	a	69	a	70	c
71	a	72	a	73	a	74	a	75	a
76	d	77	d	78	d	79	a	80	c
81	b	82	d	83	c	84	d	85	b
86	a	87	c	88	c	89	b	90	a
91	b	92	c	93	d	94	c	95	e
96	b	97	b	98	d	99	c	100	c
101	b	102	a	103	a	104	d	105	c
106	a	107	c	108	d	109	b	110	b
111	a	112	a	113	b	114	a	115	a
116	c	117	a	118	a	119	c	120	c
121	c	122	a	123	a	124	b	125	c
126	a	127	c	128	a	129	c	130	a
131	a	132	a	133	d	134	c	135	a
136	d	137	b	138	a	139	b	140	c
141	c	142	a	143	b	144	d	145	e
146	e	147	a	148	c	149	b	150	b
151	d	152	a	153	b	154	a	155	c
156	a	157	c	158	a	159	b	160	b
161	b	162	c	163	d	164	b	165	d
166	c	167	a	168	b	169	c	170	d
171	a	172	c	173	d	174	c	175	c
176	d	177	a	178	b	179	c	180	b
181	a	182	b	183	b	184	b	185	a
186	c	187	c	188	d	189	c	190	c
191	a	192	d	193	c	194	a	195	d
196	a	197	c	198	d	199	b	200	c
201	d	202	b	203	a	204	a	205	a
206	a	207	b	208	a	209	c	210	a
211	a	212	c	213	a	214	c	215	c
216	c	217	a	218	a	219	a	220	c
221	d	222	b	223	c	224	b	225	a
226	d	227	a	228	c	229	d	230	d
231	c	232	a	233	b	234	b	235	c
236	a	237	c	238	d	239	a	240	d
241	d	242	b	243	ab	244	a	245	bc
246	d	247	b	248	a	249	d	250	a
251	b	252	a	253	d	254	a	255	a
256	d	257	b	258	d	259	b	260	d
261	b	262	a	263	c	264	b	265	d
266	a	267	b	268	c	269	b	270	b
271	c	272	c	273	c	274	b	275	b
276	b	277	b	278	b	279	b	280	d
281	a	282	c	283	a	284	a	285	a
286	b	287	d	288	c	289	d	290	a
291	c	292	d	293	a	294	b	295	a
296	b	297	d	298	c	299	d	300	d

301	b	302	a	303	a	304	a	305	a
306	a	307	b	308	c	309	a	310	b
311	d	312	d	313	a	314	d	315	b
316	c	317	c	318	b	319	d	320	c
321	d	322	c	323	d	324	a	325	b
326	d	327	a	328	a	329	b	330	d
331	b	332	d	333	d	334	c	335	b
336	a	337	c	338	d	339	b	340	a
341	d	342	c	343	a	344	c	345	c
346	c	347	c	348	d	349	c	350	a
351	a	352	a	353	d	354	b	355	c
356	b	357	b	358	c	359	a	360	a
361	a								

Critical Thinking Questions

1	c	2	b	3	d	4	d	5	a
6	c	7	b	8	b	9	d	10	a
11	d	12	abc	13	c	14	a	15	c
16	b	17	d	18	a	19	b	20	c
21	c	22	a	23	b	24	b	25	a
26	b								

Assertion & Reason

1	e	2	b	3	c	4	e	5	a
6	c	7	a	8	d	9	c	10	a
11	b	12	c	13	b	14	a	15	a
16	a	17	b	18	b	19	a	20	d

Answers and Solutions

सामान्य गुण

1. (c)

	$3d^5$					$4s^1$
Cr	↿	↿	↿	↿	↿	↿
Cr^+	↿	↿	↿	↿	↿	

2. (d) इसके अन्तिम एवं उपान्तिम कोश में 6 इलेक्ट्रॉन हैं।

3. (b) *ns* एवं $(n-1)d$ इलेक्ट्रॉनों के भाग लेने के कारण ये परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं।

4. (c) ($Cr^{+6}K_2Cr_2O_7$ – पीला $Cr^{+3}Cr_2(SO_4)_3$ – हरा)

7. (a) आयनिक त्रिज्या $\propto \frac{1}{\text{परमाणु संख्या}}$, आयनिक त्रिज्या आवर्त में बाँये से दाँयीं ओर चलने पर घटती है।

8. (c) परमाणु भार;

$$\text{तुल्यांकी भार} = \frac{\text{परमाणु भार}}{\text{प्राप्त किये गये अथवा खोये गये इलेक्ट्रॉनों की संख्या}}$$

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$

$\therefore$ तुल्यांकी भार = परमाणु भार

10. (c) स्वर्ण; ($[Xe]5d^{10}6s^1$).

11. (c) $(n-1)d$ एवं *ns* कक्षक।

12. (c) *d*-ब्लॉक तत्व; क्योंकि
    (i) छोटा परमाणु आकार
    (ii) उच्च नाभिकीय आवेश
    (iii) रिक्त *d*-कक्षकों की उपस्थिति

13. (d) संक्रमण तत्व *d*-कक्षकों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण रंगीन लवण बनाते हैं।

14. (c) *Cu*; क्योंकि अन्तिम इलेक्ट्रॉन *d*-कक्षक में प्रवेश करता है ($3d^{10}4s^1$)

15. (b) रिक्त *d*-कक्षक की उपस्थिति के कारण Cu

17. (b) निकिल; $Ni + 4CO \rightarrow [Ni(CO)_4]$ (वाष्पशील)

18. (c) कॉपर, सिल्वर एवं गोल्ड; तीनों का उपयोग सिक्के बनाने में किया जाता था।

19. (b) 2, 8, 18, 1 = *Cu*

23. (a) *s* एवं *p*-ब्लॉक तत्वों के बीच

25. (c) Fe^{+3}

क्रमांक	बाहरी अभिविन्यास	अयुग्मित *e* की संख्या	आयन का रंग	चुम्बकीय आघूर्ण
V^{+3}	$3d^2$	2	हरा	2.76
Mn^{+3}	$3d^4$	4	बैंगनी	1.9
Fe^{+3}	$3d^5$	5	पीला	5.96
Cu^{+2}	$3d^9$	1	नीला	1.9

26. (a) मिश धातु दुर्लभ मृदा धातुओं की मिश्र धातु है जिसका संघटन है :

दुर्लभ मृदा धातु	–	94.95%
आयरन (Fe)	–	5%
S, C, Ca, Al	–	अल्प अंश

27. (c) "इनके सभी आयन रंगहीन हैं" यह कथन गलत है क्योंकि ये 90% रंगीन होते हैं और केवल कुछ ही रंगहीन हैं

28. (b) $1s^2, 2s^2p^6 .... ns^2p^6d^3, (n+1)s^2$ क्योंकि अन्तिम इलेक्ट्रॉन *d*-उपकोश में प्रवेश करता है

30. (c) अयुग्मित *d*-इलेक्ट्रॉनों के कारण।

31. (b) $Fe^{+2} - 3d^6 4s^0 - 4$ अयुग्मित e^-

32. (c) *Fe* के सभी ऑक्साइड (FeO, Fe_2O_3 एवं Fe_3O_4) भास्मिक प्रकृति के होते हैं।

34. (c) तन्त्र में एक या अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रानों की उपस्थिति

35. (b) रिक्त *d*-कक्षकों की उपलब्धता के कारण ये कई ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करते हैं।
    d-d संक्रमण के कारण ये रंगीन होते हैं।

36. (a) $Mn^{2+} - 5$ अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

38. (d) आयरन आवर्त सारिणी के VIII B समूह का सदस्य है।

39. (b) *d*-कक्षक पूर्ण है; $Zn-3d^{10}4s^2$

41. (d) संक्रमण तत्व उपसहसंयोजी यौगिक बनाते हैं क्योंकि इनमें
(i) उच्च नाभिकीय आवेश होता है।
(ii) छोटा आकार होता है।
(iii) रिक्त *d*-कक्षक होते हैं।

42. (d) Hg विद्युत का अच्छा चालक है।

45. (c) संक्रमण धातुएँ परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करती हैं।

46. (d) Cu^+ में कोई भी अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता।

47. (b) Fe^{2+} आयन में 4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।
$Fe^{2+}=26-2=24=1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

48. (c) हाइड्रोजनीकरण – क्योंकि इनमें मुक्त सतह पर हाइड्रोजन को शोषित करने की प्रवृत्ति होती है।

49. (a) धातु अपने संयोजी इलेक्ट्रॉनों का योगदान इलेक्ट्रॉनों के कॉमन सी (Common sea) को देती हैं।

52. (b) ये कई सामान्य अभिकर्मकों के प्रति अक्रिय हैं।

53. (d) मोहर लवण $FeSO_4(NH_4)_2SO_4.6H_2O$ में आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था + 2 है।

54. (d) $(n-1)$ *d*-कक्षकों के इलेक्ट्रॉनों के *ns* कक्षक इलेक्ट्रॉनों के साथ भाग लेने के कारण ये परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थायें प्रदर्शित करते हैं।

55. (a) क्रोमियम का इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास
$Cr \rightarrow [Ar]3d^5 4s^1$
$Cr^{2+} \rightarrow [Ar]3d^4 4s^0$

56. (a) सहसंयोजी बंध *d*-कक्षकों के इलेक्ट्रॉनों द्वारा निर्मित होता है और चमक धात्विक बंध में *s*-कक्षक के मुक्त इलेक्ट्रॉनों के कारण होती है।

57. (a) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या के कारण *Cr* का उच्च गलनांक एवं उच्च क्वथनांक होता है।

58. (b) *Hg*, क्योंकि इसमें कोई भी अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता इसलिये इसके गलनांक एवं क्वथनांक कम होते हैं। इसलिये *Hg* कमरे के ताप पर द्रव है जिसका गलनांक 234*K* हैं।

60. (b) *Zn* है, बढ़ते हुए परिरक्षण प्रभाव के कारण इलेक्ट्रॉनों का नाभिक की ओर आकर्षण घटता है।

61. (a) उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रॉनों की संख्या
$X^{+3}=18+4=22$
मूल अवस्था में इलेक्ट्रॉनों की संख्या
$X=22+3=25$.

62. (d) $(n-1)s^2p^6d^{1-10}ns^1$ अथवा ns^2

64. (a) Ni^{2+} एवं Cr^{2+} रंगीन है किन्तु Zn^{2+} रंगहीन है क्योंकि अयुग्मित e^- अनुपस्थित होते हैं।

66. (d) रिक्त *d*-कक्षकों की उपस्थिति के कारण ये परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करते हैं।

67. (b) अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था = 6
अन्तिम कोश में e^- की अधिकतम संख्या = 6
∴ समूह VI-B है।

76. (c) *Ag* द्वितीय संक्रमण श्रेणी (4*d*) का अनुयायी है शेष सभी प्रथम संक्रमण श्रेणी में हैं।

77. (b) Fe^{2+} आयन में 4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं इसलिये ये अनुचुम्बकीय हैं।

78. (b) $_{30}Zn$ एवं $_{80}Hg$ में उनके *d* कक्षक पूर्ण भरे रहते हैं इसलिये ये कोई भी परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित नहीं करते।

80. (c) *d*-ब्लॉक तत्वों को संक्रमण तत्व कहते हैं ये अपने अपूर्ण *d*-उपकोश के कारण परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करते हैं।

81. (b) $_{27}Co$ -का इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$,
इसलिये अयुग्मित $e^-=3$

82. (a) $_{30}Zn$ को आवर्त सारिणी के दीर्घ रूप में *d*-ब्लॉक के II B समूह में रखा गया है।

83. (b) Zn का इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास $(Ar)3d^{10}4s^2$ है इसलिये *d*-उपकोश के पूर्ण होने के कारण ये परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित नहीं करता।

84. (b) $Zn^{+2}-3d^{10}$
कोई भी अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता इसलिये द्विचुम्बकीय प्रकृति के होते हैं।

85. (d) टर्बियम लैन्थेनाइड है, क्योंकि ये $4f$ – श्रेणी का सदस्य है जिसका विन्यास $[Xe]4s^9 6s^2$ है। किन्तु बचे हुए सदस्य $5f$ – श्रेणी (एक्टिनाइड) के सदस्य हैं।

87. (c) Fe^{2+} एवं Ni^{2+} दोनों

89. (b) $Ti^{4+} \rightarrow 3d^0 4s^0$ ∴ कोई भी अयुग्मित e^- नहीं है।

91. (d) संक्रमण धातु क्योंकि इसका अन्तिम इलेक्ट्रॉन *d*-कक्षक में प्रवेश करता है।

92. (a)

	d					*s*
d^5s^1	1	1	1	1	1	1

e के सममित वितरण एवं विनिमय ऊर्जा के कारण यह विन्यास अधिक स्थायी है।

93. (c) संक्रमण धातुओं के बीच *Mn* अधिक संख्या में ऑक्साइड बनाता है

MnO	Mn_3O_4	Mn_2O_3	MnO_2	Mn_2O_7
भास्मिक	उभयधर्मी	उभयधर्मी	उभयधर्मी	अम्लीय

94. (c) d^5 अभिविन्यास के कारण धात्विक बन्ध दुर्बल होते हैं। d^5 कक्षक अर्द्ध भरे होते हैं जिसके परिणामस्वरूप $3d$ इलेक्ट्रॉन नाभिक द्वारा अधिक मजबूती से बंधे रहते हैं और यह इलेक्ट्रॉनों के विस्थानीकरण को कम करता है जिसके परिणाम से धात्विक बन्ध दुर्बल होते हैं।

95. (a) Cu^{+2}

क्रमांक	आयन	इलेक्ट्रॉनिक विन्यास	अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या
(i)	Cu^{+2}	d^9	1
(ii)	Ni^{+2}	d^8	2
(iii)	Co^{+2}	d^7	3
(iv)	Fe^{+2}	d^6	4

$\mu=\sqrt{n(n+2)}$ (चुम्बकीय आघूर्ण)

$\mu \propto \sqrt{n}$

Cu^{2+} में केवल 1 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है इसलिये इसका चुम्बकीय आघूर्ण सबसे कम है।

96. (c) प्रथम संक्रमण श्रेणी में $Mn(3d^5 4s^2)$ अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था + 7 प्रदर्शित करता है।

97. (c) ये अन्तः केन्द्रित घनीय एवं षटकोणीय बन्द संकुलित संरचना के साथ क्रिस्टलीकृत होते हैं।

99. (d) अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।

102. (d) सभी संक्रमण तत्व हैं और संकुल आयन बनाते हैं।

103. (d) Ni और Co उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होते हैं।

104. (c) चुम्बकीय आघूर्ण अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर निर्भर करता है।

105. (a) Cr में 6 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।

106. (d) यूरोपियम $f-$ब्लॉक तत्व हैं क्योंकि यह $f-$ब्लॉक तत्वों के सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $(4f^{1-14}5d^{0,1}6s^2)$ का अनुसरण करता है।

$Eu = [Xe]4f^7 6s^2$

107. (c) 70% Cu एवं 30% Zn मिश्रित होकर पीतल बनाते हैं जिसका उपयोग बर्तन एवं कृत्रिम आभूषण बनाने में होता है।

108. (d) धात्विक बंध की प्रबलता अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर निर्भर करती है। जैस-जैसे अयुग्मित इलेक्ट्रॉनो की संख्या बढ़ती है बंध प्रबलता बढ़ती है इसलिये Cr, Mo, W अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या के कारण प्रबल बन्ध प्रदर्शित करते हैं।

109. (d) Zn^{2+} क्योंकि इसमें कोई भी अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता

Zn	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
Zn^{+2}	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	

110. (d) कोबाल्ट का उपयोग कैन्सर चिकित्सा में होता है।

111. (b) Cu ऑक्सीकृत होता है जो विलयन को नीला कर देता है।

113. (d) $Zn^{+2} - 3d^{10}4s^0$ इसलिये इसमें कोई भी अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं है।

114. (b) $Sc - 21 \rightarrow 3d^1 4s^2$

116. (b) $3d^5$ क्योंकि यह विन्यास अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या के संगत है।

121. (a) Hg क्योंकि यह विद्युत रासायनिक श्रेणी में H_2 के नीचे है और इस तरह इसे अपचयित नहीं कर सकता।

122. (c) उच्च आवेश/आकार – अनुपात एवं रिक्त d-कक्षक।

123. (d) इनमें एक या अधिक अयुग्मित d - इलेक्ट्रॉन होते हैं।

125. (a) Fe क्योंकि यह आसानी से नम वायु में ऑक्सीकृत हो जाता है।

$Fe \xrightarrow[H_2O/H^+]{\text{वायु}} \underset{\text{जंग}}{Fe_2O_3.xH_2O}$

126. (d) Pt, क्योंकि यह उत्कृष्ट धातु है और कमरे के ताप पर वायु, जल अथवा अम्ल के साथ क्रिया नहीं करती।

128. (a) आयरनः

	d					*s*	
Fe -	↑↓	↑	↑	↑	↑	↑↓	4 अयुग्मित e^-
CO -	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	↑↓	3 अयुग्मित e^-
Ni -	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑↓	2 अयुग्मित e^-
Pt -	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑↓	2 अयुग्मित e^-

इसलिये, Fe सर्वाधिक फैरोचुम्बकीय है क्योंकि इसमें अधिकतम अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं।

129. (d) संक्रमण धातुएँ कई अन्तराकाशी यौगिक बनाती हैं जिनमें हाइड्रोजन, कार्बन, बोरॉन एवं नाइट्रोजन जैसे छोटे परमाणु उनके जालक में अन्तरकाशी स्थानों को घेरते हैं।

130. (d) क्योंकि Pt उत्कृष्ट धातु है।

131. (a) $Zn - 3d^{10}4s^2$

$Zn^{++} - 3d^{10}4s^0$

132. (c) $Ti \rightarrow 3d^2 4s^2$

$Ti^{+4} \rightarrow 3d^0 4s^0$

133. (a) परमाणु संख्या 58 से 71 तक तक दुर्लभ मृदा धातुएँ लैन्थेनाइड हैं।

134. (c) 58 से 71 एवं 90 से 103 (लैन्थेनाइड एवं एक्टिनाइड)

136. (c) संकुल यौगिक बनाते हैं।

137. (b) Cu क्योंकि विद्युत रासायनिक श्रेणी में यह H के बाद आता है।

139. (a) इनके d-कक्षक पूर्ण भरे होते हैं।

140. (b) Cu क्योंकि विद्युत रासायनिक श्रेणी में यह H के बाद आता है। इसका धनात्मक मानक अपचयन विभव होता है इस तरह अपचयन के लिये यह इलेक्ट्रॉन प्रदान नहीं करता।

144. (b) $6Hg + O_3 \rightarrow \underset{\text{मरक्यूरस ऑक्साइड}}{3Hg_2O}$

इस अभिक्रिया के दौरान, मरकरी अपने फिसलने का गुण खो देता है और काँच से चिपकना प्रारम्भ कर देता है।

145. (d) Ga, In, Tl ; ये p-ब्लॉक का अनुसरण करते हैं।

148. (c) Zn, Cd एवं Hg अप्रारूपी संक्रमण तत्व हैं क्योंकि इनके d-कक्षक पूर्ण भरे होते हैं।

150. (a) Cr^{3+} में अयुग्मित $e^- = 3$, Cr^{3+} का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $= 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$

151. (c) जिंक में कोई भी अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता इसलिये यह केवल रंगहीन यौगिक बनाता है।

153. (a) VII B समूह क्योंकि + 7 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करने के लिये धातु के उपान्तिम एवं अन्तिम कोश में 7 इलेक्ट्रॉन होना चाहिये।

154. (b)

	$3d^{10}$					$4s^1$
Cu	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑

	$3d$					$4s^0$
Cu	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	

155. (c) अयुग्मित इलेक्ट्रान की उपस्थिति के कारण Ti^{3+} अनुचुम्बकीय है।

	$3d^2$					$4s^2$
Ti	↑↓					↑↓

	$3d^1$					$4s^0$
Ti^{3+}	↑					

156. (d) 350K ताप एवं 1 वायुमण्डल दाब पर Pd का 1 इकाई आयतन H_2 के 900 इकाई आयतन को अवशोषित करता है।

157. (b) $Cu^{2+} \rightarrow 3d^9 4s^0$ (1 अयुग्मित e^-)

159. (a) मरकरी जल के साथ अभिक्रिया कर H_2 नहीं देता क्योंकि इसकी आयनन ऊर्जा अति उच्च होती है।

160. (a) अधिक परिरक्षण के कारण f-ब्लॉक तत्वों में इलेक्ट्रॉन का निष्कासन अधिक आसान है।

161. (c) रिक्त d-कक्षकों की उपस्थिति के कारण संक्रमण धातुएँ परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करती हैं।

163. (b) $Fe^{2+} - 1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^6$

164. (c) इसके $3d$ कक्षक में 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं।

165. (a) ये शीघ्रता से ऑक्साइड बनाते हैं।

166. (d) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण Cr^{3+}

169. (d) 4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण Fe^{++}

170. (d) *Fe* क्योंकि यह संक्रमण श्रेणी का अनुसरण करता है।

171. (c) लैन्थेनाइड संकुचन भाग लेता है।

172. (a) परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ मुक्त संयोजकतायें देती हैं।

173. (b) $Mn = +2, +3, +4, +5, +6, +7$

175. (a) *Zn, d*-कक्षक में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होने के कारण

176. (c) $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^2, 4s^2$

179. (d) $\mu = \sqrt{n(n+2)}$ (μ = चुम्बकीय आघूर्ण)

(n = अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या)

$2.83 = \sqrt{n(n+2)}$

$n(n+2) = 8$

$n^2 + 2n - 8 = 0$

$n = 2$

180. (a) $Cr^{+++} \to$ हरा

$Fe^{+++} \to$ हल्का हरा

181. (b) अन्तः संक्रमण तत्व का तात्पर्य *f*-ब्लॉक तत्व, इनके तीन बाहरी कोश अपूर्ण होते हैं।

184. (d) $3d$

⇅	⇅	⇅	⇅	↿

केवल 1 अयुग्मित e^-

185. (b) $3d$ इलेक्ट्रॉनों का $d-d$ संक्रमण।

186. (a) $\underset{+1}{K_4}[\underset{x}{Fe}(\underset{-1}{CN})_6]$

$4 + x - 6 = 0$

$x = 6 - 4$

$x = +2$

188. (b) $Mn^{2+} - 3d^5 \to$ अयुग्मित e^-

189. (a) अति उच्च आयनन ऊर्जा एवं दुर्बल धात्विक बन्ध।

191. (c) आयरन क्योंकि मरकरी आयरन के साथ अमलगम नहीं बनाता।

192. (c) क्रोमियम धातु को सुरक्षात्मक एवं संक्षारणहीन आवरण देती है।

193. (c) *d*-ब्लॉक तत्व, क्योंकि अन्तिम इलेक्ट्रॉन *d*-कक्षक में प्रवेश करता है।

195. (d) उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था $\to$ $s\text{-}e^-$ की संख्या $+ d\text{-}e^-$ की संख्या

2 + 2 =4

196. (c) आयनिक एवं सहसंयोजी यौगिक

198. (c) $[Kr]4d^{10}5s^1$ (परमाणु क्रमांक = 47)

199. (a) + 7 ऑक्सीकरण अवस्था में मैंग्नीज प्रबल ऑक्सीकारक है जैसे $KMnO_4$

200. (a) $Cu^+ - 3d^{10}4s^0$; कोई भी अयुग्मित e^- नहीं है।

201. (a) $Fe - CO - Ni$, *d*-इलेक्ट्रॉनों में वृद्धि के साथ परिरक्षण प्रभाव बढ़ता है परमाणु क्रमांक में वृद्धि के कारण यह प्रभाव बढ़े हुए नाभिकीय आवेश को सन्तुलित करता है। इसके परिणामस्वरूप व्यवहारिक रूप से क्रोमियम के बाद परमाणु त्रिज्या समान बनी रहती है।

202. (d) Ta , क्योंकि यह संक्षारणहीन है।

205. (d) अयुग्मित e^- की उपस्थिति के कारण कोबाल्ट है।

206. (c) $Ti^{3+} \to 3d^1 4s^0$; $Sc^{3+} \to 3d^0$

$Mn^{2+} \to 3d^5 4s^0$; $Zn^{2+} \to 3d^{10} 4s^0$

Mn^{2+} में अयुग्मित d e^- की संख्या = 5, इसलिये सूत्र $\mu = \sqrt{n(n+2)}$ के अनुसार इसका अधिकतम चुम्बकीय आघूर्ण होता है।

207. (a) विलयन में सीरियम की + 4 ऑक्सीकरण अवस्था भी ज्ञात है।

208. (d)

↿	↿	↿	↿	↿		⇅
$(n-1)\,d$						*ns*

$(n-1)\,d^5ns^2$ अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था + 7 प्राप्त कर सकता है।

209. (b) $Ti_{22} = 3d^2 4s^2$; $Ti^{2+} = 3d^2$

$V_{23} = 3d^3 4s^2$; $V^{2+} = 3d^2$

$Cr_{24} = 3d^4 4s^2$; $Cr^{4+} = 3d^2$

$Mn_{25} = 3d^5 4s^2$; $Mn^{5+} = 3d^2$

210. (a) आवर्त सारिणी के छठें आवर्त द्वारा केवल 18 तत्वों को स्थान मिल सकता है, *Hf* श्रेणी (परमाणु क्रमांक 58 से 71) के 14 सदस्यों को आवर्त सारिणी के नीचे क्षैतिज पंक्ति में पृथक रूप से रखा गया है। इन्हें लैन्थेनाइड कहते हैं।

212. (b) लैन्थेनाइड एवं एक्टिनाइड दोनों में ऑक्सीकरण अवस्था +3 है। जब दोनों +3 अवस्था में हो तो एक्टिनाइड के गुण लैन्थेनाइड के अत्यधिक समान होते हैं।

213. (b) लैन्थेनाइड संकुचन परमाणु एवं M^{3+} त्रिज्या दोनों से संबंधित होता है जिसमें लैन्थेनाइड आयन के आकार में नियमित कमी La^{3+} से Lu^{3+} तक पायी जाती है।

214. (b) उच्चतम चुम्बकीय आघूर्ण अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर निर्भर करता है चूँकि

$Cr^{2+} = 3d^4 4s^0$, $Mn^{2+} = 3d^5 4s^0$

$Cu^{2+} = 3d^9 4s^0$, $Co^{2+} = 3d^7 4s^0$, $Ni^{2+} = 3d^6 4s^0$

इसलिये Mn^{2+} जिसमें अधिकतम अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं अर्थात 5 उच्च चुम्बकीय आघूर्ण दर्शाता है।

215. (c) कोबाल्ट 27, $3d$ संक्रमण श्रेणी का अनुसरण करता है जिसमें अपूर्ण $3d$ कक्षक होते हैं अर्थात् $3d^7$

216. (a) यह टाटा आयरन एवं स्टील कम्पनी है।

217. (c) Co, Ni एवं Fe के परमाणु भार क्रमशः 58.90, 58.60, 55.85 हैं। इसलिये परमाणु भार का सही क्रम $Co > Ni > Fe$ है।

218. (d) Ti, V, Cr एवं Mn की प्रथम आयनन ऊर्जा क्रमशः 656, 650, 652 एवं 717 *kJ*/मोल है। आवर्त में आयनन ऊर्जा बांये से दायीं ओर बढ़ती है इसलिये मैंग्नीज का प्रथम आयनन विभव सर्वाधिक है।

219. (b) धातु *M d*-ब्लॉक का अनुसरण करती है। इसके इलेक्ट्रॉनिक विन्यास को इस तरह से व्यवस्थित कर सकते हैं, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

220. (b) हम जानते हैं कि संक्रमण तत्व वे तत्व होते हैं जिनके प्राथमिक रूप में आंशिक भरे *d*-उपकोश होते हैं, *d*-ब्लॉक तत्वों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $(n-1)\,d^{1-10}ns^{1-2}$ है।

221. (b) परमाणु क्रमांक 105 का तत्व डुबनियम है। IUPAC नामकरण में इसे अननिल पेन्टिन कहते हैं।

222. (b) यौगिक जिनमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं अनुचुम्बकीय गुण प्रदर्शित करते हैं।

223. (b) दिये गये विकल्पों में Mn^{2+} एवं Fe^{3+} में समइलेक्ट्रॉनिक आयन शामिल है।

224. (a) तत्व अथवा आयन जिनमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं, अनुचुम्बकीय होते हैं।

$_{28}Ni = [Ar]\,3d^8 4s^2$; $Ni^{2+} = [Ar]\,3d^8 4s^0$

Ni^{2+} अवस्था 3*d* 4*s*

⥮	⥮	⥮	↿	↿		

क्योंकि Ni^{2+} के 3*d* उपकोश में 2 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं, इसलिये ये अनुचुम्बकीय हैं।

225. (b) $Cr(Z=24)$ का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ है ($\because$ अर्द्ध भरा *d* कक्षक अपूर्ण *d* कक्षक की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है)।

226. (b) *Cu* (29) का अनुमानित इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]\,3d^9 4s^2$ है किन्तु वास्तव में यह $[Ar]\,3d^{10} 4s^1$ पाया जाता है। यह इसलिये होता है क्योंकि पूर्ण भरे *d* कक्षक अपूर्ण भरे *d*-कक्षक की अपेक्षा अधिक स्थायी होते हैं। इसलिये अधिक स्थायी विन्यास देने के लिये 4*s* कक्षक से एक e^- का पलायन 3*d* कक्षक में होता है।

227. (d) $Ce-58$ का विन्यास $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^{10}, 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^2, 5s^2 5p^6 5d^0, 6s^2$ है

चूँकि इसका अन्तिम इलेक्ट्रॉन *f* उपकोश में प्रवेश करता है, इसलिये यह *f*-ब्लॉक का सदस्य है।

228. (a) $Ni \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

$Ni^{2+} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$

$3d^8 = 10-2 = 2$ अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

230. (d) $_{25}Mn = 3d^5 4s^2$

दो इलेक्ट्रॉन खोने के बाद इलेक्ट्रॉनिक विन्यास ($_{25}Mn^{++} 3d$) की तरह होगा और यह अर्द्ध भरे कक्षकों के कारण अधिक स्थायी विन्यास होता है इसलिये इस प्रकरण में तृतीय आयनन एन्थैल्पी उच्चतम होगी।

231. (a) $_{21}Sc \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

$Sc^{+3} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

युग्मित इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के कारण यह रंगहीन होगा

232. (a) लैन्थेनम लैन्थेनाइड श्रेणी का प्रथम तत्व है इसलिये परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ आकार घटता है इसलिये *La* की सबसे अधिक परमाणु त्रिज्या होती है।

234. (a) *Tl* आयन *Tl* की अपेक्षा अधिक स्थायी है और इस तरह *Tl* आयन *Tl* आयन में बदलता है जिसके कारण ऑक्सीकारक के समान कार्य करता है।

Tl यौगिक + 2*e* → *Tl* यौगिक

कम स्थायी ऑक्सीकारक   अधिक स्थायी ऑक्सीकारक

237. (a) *Fe* → [*Ar*] 3*d* 4*s*, अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 5

Fe → [*Ar*] 3*d* 4*s*, अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 4

Co → [*Ar*] 3*d* 4*s*, अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 3

Co → [*Ar*] 3*d* 4*s*, अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 4

238. (d) अनुचुम्बकीय गुण वास्तव में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण होता है।

239. (b) मरकरी में लगभग सभी धातुओं को घोलने का गुण होता है, और द्रव अथवा ठोस विलयन बनाने का गुण होता है जिसे अमलगम कहते हैं। यह सोना, चाँदी एवं टिन के साथ अच्छी तरह अमलगमित होता है। किन्तु लोहे अथवा प्लेटिनम को नहीं घोलता। इनकी उपस्थिति के परिणामस्वरूप मरकरी की सिकनिंग अथवा फ्लोरिंग हो सकती है।

240. (b) *Ce* -लैन्थेनाइड, *Cs* -क्षारीय धातु, *Cf* -एक्टिनाइड, *Ca* -क्षारीय मृदा धातु

241. (b) B.M. = $\sqrt{n(n+2)}$ यहाँ $n =$ अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या

$Sc^{3+} = 3d^0, n = 0$, $\therefore$ $\mu = 0$

संक्रमण तत्वों के यौगिक

1. (a) MnO_2, MnO_2, Mn^{2+}

उदासीन माध्यम में :

$$2KMnO_4 + 3MnSO_4 + 2H_2O \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2SO_4 + 5MnO_2$$

क्षारीय माध्यम में :

$$2KMnO_4 + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + 3O$$

अम्लीय माध्यम में :

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2\overset{+2}{Mn}SO_4 + 5H_2O + 5O$$

2. (c) अम्लीय माध्यम में *Mn* की ऑक्सीकरण अवस्था +7 से +2 तक बदलती है अर्थात् इसका एक मोल 5 मोल इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है।

3. (d) चूँकि यह $6e^-$ स्वीकारता है इसका

तुल्यांकी भार = $\dfrac{M}{6}$

5. (b) + 6 से + 3 तक घटता है

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3O$$

$$[H_2S + [O] \rightarrow S + H_2O] \times 3$$

$$K_2\overset{+6}{Cr_2}O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2S \rightarrow K_2SO_4 + \overset{+3}{Cr}(SO_4)_3 + 7H_2O + 3S$$

6. (c) $FeSO_4$ ऑक्सीकृत होता है एवं $KMnO_4$ अपचयित होता है

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4$$

$$[2FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2H] \times 5$$

$$[2H + [O] \rightarrow H_2O] \times 5$$

$$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$$

इस अभिक्रिया में *Mn* की ऑक्सीकरण अवस्था +7 से +2 तक परिवर्तित होती है जबकि *Fe* की ऑक्सीकरण अवस्था +2 से +3 तक परिवर्तित होती है।

7. (a) $\underset{\text{कैलोमल}}{Hg_2Cl_2} + 2NH_4OH \rightarrow NH_4Cl + 2H_2O + Hg + HgNH_2Cl$

8. (b) Ag^+, NH_3 के साथ संकुल आयन बनाता है।

$AgCl + 2NH_3 \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl$

9. (b) चार जल अणु

$CuSO_4.5H_2O$ क्रिस्टलीय लवण है। चार H_2O अणु कॉपर से लगकर वर्गसमतलीय सममिति बनाते हैं एवं SO_4^{2-} आयन से दो ऑक्सीजन परमाणु विकृत अष्टफलक पूर्ण करते हैं। पाँचवा जल अणु हाइड्रोजन बन्ध द्वारा एक उपसहसंयोजित जल अणु एवं एक सल्फेट आयन के बीच लगा रहता है।

10. (d) $AgCl$ सहसंयोजक यौगिक है इसलिये यह जल में अविलेय है यह NH_4OH, के साथ संकुल भी बनाता है इस तरह यह NH_4OH में विलेय है।

$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + H_2O$

11. (a) भास्मिक कॉपर एसीटेट

(वर्डीग्रीस - $(CH_3COO)_2Cu.Cu(OH)_2$) नीला हरा चूर्ण है जो हरे वर्णक एवं रंजक में प्रयुक्त होता है। यह कीटनाशक एवं कवकनाशक के निर्माण में भी प्रयुक्त होता है।

13. (a) H_2O_2 अम्लीय $KMnO_4$ विलयन को अपचयित करता है। इसके परिणामस्वरूप $KMnO_4$ का गुलाबी रंग परिवर्तित हो जाता है।

14. (a) MnO_2 मध्यवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था के कारण उभयधर्मी ऑक्साइड बनाता है।

15. (a) MnO निम्न ऑक्सीकरण अवस्था के कारण आयनिक है।

17. (a) नीली काली स्याही का उत्पादन

18. (d) उर्वरक की तरह क्योंकि यह पौधों द्वारा आवश्यक नहीं है।

20. (b) चूँकि *Cu* की अपेक्षा *Ag* कम क्रियाशील है इसलिये यह $CuSO_4$ से *Cu* को विस्थापित नहीं करती जबकि अन्य धातुएँ अधिक क्रियाशील हैं, ये $CuSO_4$ से *Cu* को विस्थापित करती हैं।

21. (d) इसका धात्विक सिल्वर में अपचयन

$2AgNO_3 \rightarrow \underset{\text{काला दाग}}{2Ag} + N_2 + 3O_2$

22. (c) $Na_2S_2O_3 + CuSO_4 \rightarrow NaCuS_2O_3$

23. (e) $2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$

24. (b) $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

25. (c) $Fe(OH)SO_4$

$FeSO_4 \xrightarrow{H_2O} Fe(OH)SO_4$

27. (d) $\frac{1}{5} \times$ $KMnO_4$ का अणुभार

जब $KMnO_4$ अम्लीय माध्यम में ऑक्सीकारक के समान कार्य करता है तो $5e^-$ का स्थानान्तरण होता है।

$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5O$

28. (a) विकल्प *a*, *b*, *c* एवं *d* में *Cr* की ऑक्सीकरण संख्या क्रमशः +6, + 4, + 3, + 3 हैं

दिये गये विकल्प (*a*) में उच्च ऑक्सीकरण संख्या है इसलिये इसकी त्रिज्या कम होगी। परमाणु त्रिज्या ऑक्सीकरण संख्या में वृद्धि के साथ घटती है।

33. (b) क्यूप्रस क्लोराइड

$Cu(s) + 2HCl + CuSO_4 \rightarrow \underset{\text{क्यूप्रस क्लोराइड}}{2CuCl} + H_2SO_4$

34. (d) क्यूप्रस क्लोराइड धीरे-धीरे हरे भास्मिक क्यूप्रिक क्लोराइड में ऑक्सीकृत हो जाता है।

$CuCl \xrightarrow{\text{वायु}} \underset{\text{हरे रंग का}}{3CuO.CuCl_2.3H_2O}$

35. (a) $2CuCl + 2HCl + [O] \rightarrow 2CuCl_2 + H_2O$

38. (b) अम्लीय माध्यम में $KMnO_4$ का तुल्यांकी भार *M*/5 है।

$\therefore$ तुल्यांकी भार = $\frac{158}{5}$ = 31.6

39. (b) अम्लीय माध्यम में $KMnO_4$ 5 ऑक्सीजन देता है जबकि अम्लीय $K_2Cr_2O_7$, 3 ऑक्सीजन देता है

41. (a) Ag_2O दुर्बल ऑक्सीकारक है, धातु की ऑक्सीकरण संख्या जितनी अधिक होती है उतनी ही प्रबल वह ऑक्सीकारक होती है।

42. (c) $K_2Cr_2O_7 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3(O) + 3H_2$

खोये गये इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 12 – 6 = 6

$\therefore$ तुल्यांकी भार = $\frac{M}{6} = \frac{294}{6} = 49.$

44. (a) $ZnSO_4 \rightarrow Zn^{++} + SO_4^{-2}$

$Zn^{++} \approx Cu^{++}$

$Cu^{+2} \rightarrow 3d^9 - 1$ अयुग्मित e^-

$\therefore$ अनुचुम्बकीय प्रकृति का

46. (b) $KMnO_4$ पहले मैंग्नेट में अपचयित होता है और फिर अविलेय मैंग्नीज डाई ऑक्साइड में। रंग परिवर्तन पहले बैंगनी से हरे में होता है और अन्त में रंगहीन बन जाता है।

$2KMnO_7 + 2KOH \rightarrow 2K_2MnO_4 + H_2O + O$

$2K_2MnO_4 + 2H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 4KOH + 2O$

$2KMnO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{क्षारीय}} 2MnO_2 + 2KOH + 3[O]$

47. (c) $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5C_2H_2O_4 \rightarrow$

$2Mn^{2+} + 8H_2O + 10\,CO_2$

48. (b) $2KI + HgI_2 \rightarrow \underbrace{K_2HgI_4 + KOH}_{\text{नेसलर अभिकर्मक}}$

50. (c) $Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 2SO_3^{2-} \rightarrow 2Cr^{+3} + 3SO_4^{2-} + 4H_2O$

51. (b) $KI + MnO_4^- \rightarrow K^+IO_3^- + Mn^{+2}$

52. (b) दी गयी सभी अभिक्रियाओं के बीच $CuSO_4$, KCl के साथ अभिक्रिया कर Cu_2Cl_2 नहीं देता।

53. (c) मोहर लवण

$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \rightarrow$

$K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$

मोहर लवण $KMnO_4$ को, Mn^{7+} आयन के Mn^{2+} आयन में अपचयन द्वारा रंगहीन करता है।

55. (c) अमलगम मिश्र धातु है जिसमें मरकरी (पारा) एक घटक के रूप में रहता है।

56. (a) प्रतिबिम्ब छवि को स्थायी बनाने के लिये यह आवश्यक है कि अनअपचयित सिल्वर ब्रोमाइड को उत्पन्न (डेवलप) फिल्म की सतह से निकाला जाये। इस प्रक्रिया को प्रतिबिम्ब छवि का स्थायीकरण (फिक्सिंग) कहते हैं। स्थायीकरण क्रिया उत्पन्न

फिल्म या प्लेट को सोडियम थायो सल्फेट (हाइपो) विलयन में डुबाकर करायी जाती है, हाइपो विलयन अनअपचयित सिल्वर ब्रोमाइड को संकुल निर्माण द्वारा अपने में विलेय कर लेता है।

$AgBr + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow \underset{\text{सोडियम अर्जेन्टो थायोसल्फेट (विलेय)}}{Na_3[Ag(S_2O_3)_2]} + NaBr$

इस तरह सोडियम थायो सल्फेट संकुलकारक की तरह कार्य करता है।

58. (d) ये सभी

59. (b) $Fe^{3+} - 3d^5 - 5$ अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

Fe चुम्बकीय क्षेत्र में आकर्षित होगा इसलिये भार में वृद्धि प्रदर्शित करेगा।

60. (d) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अनुपस्थिति के कारण TiF_6^{2-} एवं Cu_2Cl_2

62. (b) कॉपर ऑक्साइड; $2Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2CuO + 4NO_2 + O_2$

63. (c) आयोडीन के उत्सर्जन के साथ क्यूप्रस आयोडाइड अवक्षेपित होता है। $2KI + CuSO_4 \rightarrow CuI_2 + K_2SO_4 + I_2$

64. (a) क्षारीय माध्यम में इसके अणुभार का यह एक तिहाई है क्योंकि क्षारीय माध्यम में यह 3 नवजात ऑक्सीजन देता है।

$$2KMnO_4 + H_2O \xrightarrow{+3e^-} 2KOH + 2MnO_2 + 3[O]$$

$\therefore$ तुल्यांकी भार $= \dfrac{M}{3}$

65. (c) $NaCl + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 \rightarrow \underset{\text{क्रोमिल क्लोराइड}}{CrO_2Cl_2} + K_2SO_4 + Na_2SO_4$

66. (b) सूर्य प्रकाश में अपघटित होता है।

$$2AgNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2Ag + 2NO_2 + O_2$$

67. (c) सिल्वर; $AgNO_3 + NaCl \rightarrow \underset{\text{सफेद अवक्षेप}}{AgCl} + NaNO_3$

70. (c) $Ni(CO)_4$ का निर्माण एवं ऊष्मीय अपघटन

71. (a) $CuSO_4 + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{++}SO_4^{--}$

72. (a) तुल्यांकी भार $= \dfrac{\text{अणु भार}}{\text{खोये गये अथवा प्राप्त किये कुल } e^- \text{ की संख्या}}$

$$= \frac{M}{1} = M$$

76. (d) $HgI_2 + 2KI \rightarrow K_2[HgI_4] \rightleftharpoons 2K^+ + [HgI_4]^{--}$

80. (c) डाइक्रोमेट का क्रोमेट में परिवर्तन

$K_2Cr_2O_7 + 2KOH \rightarrow \underbrace{2K_2CrO_4}_{\text{पीला}} + H_2O$

81. (b) $\underset{\text{पायरोलुसाइट}}{MnO_2} + KOH \rightarrow K_2MnO_4$

83. (c) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 4H_2O_2 \rightarrow K_2SO_4 + 2CrO_5 + 5H_2O$

84. (d) आयरन; $Fe + H_2O/H^+ \rightarrow Fe_2O_3.xH_2O$

85. (b) Na_2CdCl_4 - कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं

87. (c) $CuCN$;

Cu^+: $3d^{10}$ [⇅ | ⇅ | ⇅ | ⇅ | ⇅] $4s^0$ [ ]

क्योंकि सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित हैं इसलिये इसे रंगहीन मानते हैं।

88. (c) $ZnSO_4, MgSO_4$ समरूपी हैं अर्थात् समान संरचना के हैं।

90. (a) $3d$ अवस्था के कारण TiO_2 अर्थात् कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं है।

91. (b) $CoO \rightarrow Co^{2+}$ नीले रंग का है।

92. (c) $Ca_2P_2O_7 \rightarrow 2Ca^{++} + (P_2O_7)^{4-} Fe^{+3} + (P_2O_7)^{4-} \rightarrow Fe_4(P_2O_7)_3$

93. (d) प्रबल वान्डर वाल आकर्षण के साथ उच्च सहसंयोजी गुण तथा सिल्वर एवं आयोडाइड आयनों के बीच वैद्युतस्थैतिक आकर्षण के कारण *AgI*

100. (c) $ZnO + 2NaOH \rightarrow \underset{\text{सोडियम जिंकेट}}{Na_2ZnO_2} + H_2O$

101. (b) $HgCl_2$ यौगिक आसानी से वाष्पित होता है ये जल में अविलेय है और अम्लों में विलेय है।

102. (a) रंगहीन यौगिक वो होते हैं जिनमें कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता और अनुचुम्बकीय पदार्थ में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसलिये अनुचुम्बकीय पदार्थ रंग उत्पन्न करते हैं।

107. (c) $MnSO_4 \rightarrow Mn^{2+} + SO_4^{2-}$

Mn^{2+}: $3d$ [↿ | ↿ | ↿ | ↿ | ↿] $4s$ [ ]

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण यह रंगीन लवण बनाता है।

111. (a) ढलवाँ लोहा : आयरन –93–95%

कार्बन – 2.5 –5%, अशुद्धियाँ लगभग 2%

112. (a) $FeCl_3$ प्रबल अम्ल एवं दुर्बल क्षार का लवण है। यह जल अपघटन पर $Fe(OH)_3$ एवं HCl देता है। $Fe(OH)_3$ दुर्बल क्षार है तथा HCl प्रबल अम्ल है।

इसलिये $FeCl_3$ का जलीय विलयन अम्लीय प्रकृति का होगा।

113. (b) $Cr_2^{6+} + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}$; $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$

114. (a) CrO_3 और Mn_2O_7 अम्लीय ऑक्साइड हैं क्योंकि ये जल के साथ क्रिया कर अम्ल बनाते हैं।

$CrO_3 + H_2O \rightarrow \underset{\text{क्रोमिक अम्ल}}{H_2CrO_4}$; $Mn_2O_7 + H_2O \rightarrow \underset{\text{परमैग्निक अम्ल}}{2HMnO_4}$

115. (a) फोटोग्राफी में क्योंकि यह प्रकाश के प्रति सुग्राही है।

116. (c) $[MnCl_4]^{2-} \rightarrow$ $3d$ [↿ | ↿ | ↿ | ↿ | ↿] $4s$ [:] $4p$ [: | : | :] (sp)

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 5

$[CoCl_4]^{2-} \rightarrow$ [⇅ | ⇅ | ↿ | ↿ | ↿] [:] [: | : | :] (sp)

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 3

$[Fe(CN)_6]^{4-} \rightarrow$ [⇅ | ⇅ | ⇅ | : | :] [:] [: | : | :] (dsp)

अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 0

चुम्बकीय आघूर्ण $= \sqrt{n+2}$

यहाँ, *n* = अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या अर्थात् अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या जितनी अधिक होती है उतना ही अधिक अनुचुम्बकत्व गुण होगा।

117. (a) यौगिक $[Ni(CO)_4]$ में

Ni की ऑक्सीकरण संख्या = 0

Ni की उपसहसंयोजन संख्या = 4

(Co (कार्बोनिल) प्रबल लिगेण्ड है इसलिये ये इलेक्ट्रॉनों को युग्मित करता है)

	3d					4s	4p		
$Ni[Ar]$	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑↓			
$[Ni(CO)_4]$ में Ni	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓				
$[Ni(CO)_4]$ $[Ar]$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓ CO	↑↓ CO	↑↓ CO	↑↓ CO

sp^3 संकरण

118. (a) $[Fe(H_2O)_5(NO)]SO_4$ में ऑक्सीकरण संख्या नियम लागू करने पर ($\because$ H_2O एवं NO उदासीन हैं)।

$[x+(0)\times 5+0]+(-2)=0$

$x+0+0-2=0 \Rightarrow x=+2$

इसलिये, Fe की ऑक्सीकरण संख्या +2 है।

119. (c) $\underset{\text{सान्द्र}}{Zn+NaOH} \rightarrow \underset{\text{सोडियम जिंकेट}}{Na_2ZnO_2} + \underset{\text{हाइड्रोजन}}{H_2}$

इस तरह इस अभिक्रिया में हाइड्रोजन गैस उत्पन्न होती है जब जिंक को सान्द्र $NaOH$ के साथ अभिकृत किया जाता है।

120. (c) $Fe_2O_3+6NaOH \rightarrow \underset{\text{भूरा (NaOH में अविलेय)}}{2Fe(OH)_3}\downarrow+3Na_2O$

121. (c) मरक्यूरस क्लोराइड जल में अविलेय है जबकि शेष सभी जल में विलेय हैं।

122. (a) ZnO उभयधर्मी ऑक्साइड है,

$ZnO+H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4+H_2O$

$ZnO+2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2+H_2O$

123. (a) Fe^{3+} आयन का विन्यास $[Ar]3d^5$ है इसलिये अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या 5 है।

124. (b) $FeS+H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4+H_2S$

125. (c) इस संकुल में CO^{2+} आयन में 3 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं इसलिये चक्रण केवल चुम्बकीय आघूर्ण $\sqrt{3(3+2)}$ अर्थात $\sqrt{15}$ $B.M.$ होगा।

126. (a) अमोनिया के ऑक्सीकरण से नाइट्रिक ऑक्साइड बनाने में प्लेटिनम उत्प्रेरक की तरह कार्य करता है। इस अभिक्रिया का उपयोग नाइट्रिक अम्ल निर्माण की ओस्टवाल्ड विधि में करते हैं।

$4NH_3+5O_2 \xrightarrow[750°C]{Pt} 4NO+6H_2O$

$2NO+O_2 \rightarrow 2NO_2$

$4NO_2+O_2+2H_2O \rightarrow 4HNO_3$

127. (c) आयरन फैरस नाइट्रेट में ऑक्सीकृत हो जाता है एवं नाइट्रिक अम्ल अमोनियम नाइट्रेट में परिवर्तित हो जाता है।

$4Fe+10HNO_3 \rightarrow 4Fe(NO_3)_2+NH_4NO_3+3H_2O$

128. (a) $CrO_3+2NaOH \rightarrow \underset{\text{पीला विलयन}}{Na_2CrO_4}+H_2O$

129. (c) $2KI+CuSO_4 \rightarrow \underset{\text{अस्थायी}}{CuI_2}+K_2SO_4$

$2CuI_2 \rightarrow Cu_2I_2+I_2$

इसलिये, विलयन में Cu_2I_2, I_2 एवं K_2SO_4 होते हैं।

130. (a) विद्युत रासायनिक श्रेणी में Cu को Ag के ऊपर रखा गया है, इसलिये यह Ag को उसके लवण विलयन से प्रतिस्थापित कर सकता है इसलिये अभिक्रिया निम्न तरह से पायी जाती है,

$\overset{0}{Cu}+AgNO_3 \xrightarrow{\text{ऑक्सीकरण}} \overset{+1}{Cu}NO_3+Ag$

131. (a) जब क्विंच इस्पात को लाल गर्म होने के ताप से नीचे गर्म किया जाता है और फिर धीरे-धीरे ठण्डा किया जाता है तो यह मृदु बन जाता है। इस प्रक्रम को तापानुशीतन कहते हैं।

132. (a) हम जानते हैं कि अमोनिया में विलेयता का क्रम $AgCl > AgBr > AgI$ है इसलिये, $AgCl$ अमोनिया में अधिक विलेय है।

133. (d) क्षारीय माध्यम में, $KMnO_4$ पहले मेंग्नेट में अपचयित होता है और फिर अघुलनशील मैंग्नीज डाई ऑक्साइड में

$2MnO_4^-+H_2O \rightarrow 2MnO_2+2OH^-+3[O]$

अम्लीय माध्यम में, मैंग्नस सल्फेट बनता है।

$MnO_4^-+8H^++5e^- \rightarrow Mn^{2+}+4H_2O$

134. (c) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} 2K_2CrO_4+Cr_2O_3+\frac{3}{2}O_2$

135. (a) HgS अम्लराज में घुलनशील है और यह गर्म तनु HNO_3 में अघुलनशील है।

136. (d) $Ag_2O \xrightarrow{\Delta} 2Ag+\frac{1}{2}O_2$

138. (a) $HgCl_2$ द्विमरीकरण प्रदर्शित करता है। यह द्विलक रूप में पाया जाता है।

139. (b) आयरन पायरिटीज (FeS_2) को "मूर्खों का सोना" भी कहते हैं।

140. (c) फजान के अनुसार, बड़े ऋणायन की अपेक्षा छोटा ऋणायन कम सीमा तक ध्रुवित होता है। इसलिये AgF सबसे अधिक आयनिक होगा और इसका उच्च गलनांक होता है।

141. (c) पोटेशियम डाइक्रोमेट गर्म करने पर ऑक्सीजन एवं क्रोमिक अम्ल (Cr_2O_3) देता है।

$4K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} 4K_2Cr_2O_4+3O_2+2Cr_2O_3$

142. (a) निकिल को मॉण्ड विधि द्वारा शुद्ध किया जाता है।

$\underset{\text{अशुद्ध}}{\text{निकिल}}+CO \xrightarrow{60-80°C} \underset{\text{गैसीय यौगिक}}{Ni(CO)_4} \xrightarrow{180°C} Ni+4CO$

143. (b) स्टेनलैस स्टील में 11.5% Cr एवं 2.0% Ni के साथ Fe होता है।

144. (d) जर्मन सिल्वर कॉपर की मिश्र धात है सिल्वर की नहीं इसमें $Cu=56.0\%$, $Zn=24.0\%$ एवं $Ni=20.0\%$ होता है।

145. (e) यह योजना वान अर्कल प्रक्रम में भाग लेती है इस प्रक्रम द्वारा अतिशुद्ध धातु बनायी जाती है, अशुद्ध धातु पहले स्थायी वाष्पशील यौगिक में बदलती है सामान्यतः आयोडाइड में और अशुद्धियाँ पीछे छूट जाती हैं जो फिर उच्च ताप पर अपघटित हो जाती है और शुद्ध धातु देती है। टाइटेनियम, जिरकोनियम जैसी धातु इस विधि द्वारा शोधित की जाती हैं।

146. (e) HgS प्रबलता से गर्म करने पर Hg देता है।

147. (a) $Cr_2O_3.2H_2O$ को गुगनेट ग्रीन कहते हैं।

148. (c) वेनेडियम (III) ऑक्साइड एक प्रबल अपचायक है क्योंकि वेनेडियम धनविद्युती धातु है और इसका उच्च अपचयन विभव होता है। इसके ऊर्ध्वपातन की ऊष्मा कम होती है, तथा आयनन विभव कम होता है।

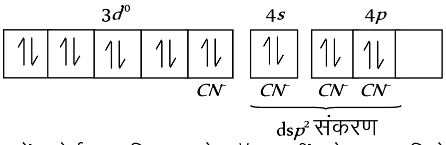
149. (b) स्टेनलैस स्टील पर जंग नहीं लगती क्योंकि क्रोमियम एक ऑक्साइड पर्त बनाती है और लोहे को जंग से सुरक्षित करती है।

150. (b) $HgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow HgCO_3 + 2NaCl$

$HgCO_3 \xrightarrow{\Delta} HgO + CO_2$

151. (d) CN^- की उपस्थिति में Ni

CN^- की उपस्थिति में $[Ni^{2+} = [Ar]$



$[Ni(CN)_4]^{2-}$ में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता इसलिये यह द्विचुम्बकीय है।

152. (a) सिल्वर ब्रोमाइड की हाइपो विलयन में विलेयता $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ के निर्माण के कारण होती है।

153. (b) पीतल Zn एवं Cu की मिश्र धातु है।

154. (a) आयोडाइड प्रबल अपचायक होने के कारण Cu^{2+} आयन को Cu^+ में अपचयित करता है और स्वयं आयोडीन में ऑक्सीकृत हो जाता है।

$\underset{\text{अपचयित}}{2\overset{+2}{Cu}SO_4} + \underset{\text{ऑक्सीकृत}}{4K\overset{-1}{I}} \rightarrow \overset{+1}{Cu_2}I_2 + \overset{0}{I_2} + 2K_2SO_4$

155. (c) जंग Fe_2O_3 एवं $Fe(OH)_3$ है।

156. (a) ${}_{21}Sc = [Ar]\,3d^1 4s^2$

$Sc^{3+} = [Ar]\,3d^0 4s^0$ के d उपकोश में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता, इसलिये यह द्विचुम्बकीय एवं रंगहीन है।

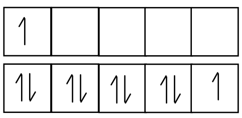
157. (c) जिंक सल्फेट $(ZnSO_4.7H_2O)$ को सफेद कसीस कहते हैं इसे जब बेरियम सल्फाइड के साथ गर्म करते हैं तो सफेद वर्णक लिथोपोन बनता है।

158. (a) समरूपी यौगिक वे यौगिक हैं जो समान प्रकार के क्रिस्टल बनाते हैं अर्थात् जिनकी समान संरचना होती है। $FeSO_4.7H_2O$ समरूपी है $ZnSO_4.7H_2O$ के साथ।

159. (b) संक्रमण धातु आयन लवण का रंग d-कक्षक के अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के $d-d$ संक्रमण के कारण होता है। धातु आयन लवण जिनके d-कक्षकों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की समान संख्या होती है वे जलीय माध्यम में समान रंग प्रदर्शित करते हैं।

$V^{4+} : [Ar]\,3d^1$

$Cu^{2+} : [Ar]\,3d^9$



अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 1

160. (b) सोडियम जिंकेट के निर्माण के कारण Zn सान्द्र $NaOH$ में विलेय है।

$Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$

161. (b) CdS –– पीला

CuS –– काला

ZnS –– सफेद

CoS –– काला

162. (c) $KMNO_4$ ओजोन द्वारा और अधिक ऑक्सीकृत नहीं होगा क्योंकि मैंग्नीज पहले से ही अपनी अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था अर्थात् +7 में उपस्थित है।

163. (d) क्षारीय माध्यम में

$2KMnO_4 + KI + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + KIO_3$

164. (b) $2K\overset{-1}{I} + 2CuSO_4 \rightarrow \overset{O}{I_2} + Cu_2I_2 + 2K_2SO_4$

$\overset{O}{I_2} + 2Na_2\overset{+2}{S_2}O_3 \rightarrow Na_2\overset{+2.5}{S_4}O_6 + 2Na\overset{-1}{I}$

166. (c) काँसे में $Cu = 75 - 90\%$, $Sn = 10 - 25\%$

168. (b) पीतल $(Cu + Zn)$

जर्मन सिल्वर $(Cu + Zn + Ni)$

169. (c) $4Au + 8KCN + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4\underset{\text{(विलेय संकुल)}}{K[Au(CN)_2]} + 4KOH$

170. (d) प्लेटफॉर्मिंग प्लेटिनम निर्माण की विधि है।

171. (a) हम जानते हैं कि ऑरिक क्लोराइड के स्टेनस क्लोराइड द्वारा अपचयन से स्वर्ण का कोलॉइडी विलयन प्राप्त होता है। इसे परपल ऑफ केसियम कहते हैं।

172. (c)

सूची 1	सूची 2
(i) विस्फोटक	$Pb(N_3)_2$
(ii) कृत्रिम जैम	Al_2O_3
(iii) स्वअपचयन	Cu
(iv) चुम्बकीय पदार्थ	Fe_3O_4

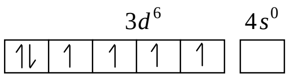
178. (b) $\underset{82\%}{Fe} + \underset{11\%}{Cr} + \underset{7\%}{Ni}$ = स्टेनलैस स्टील

179. (c) CaO एवं MgO अग्निसह पदार्थ हैं। इनके अति उच्च गलनांक होते हैं।

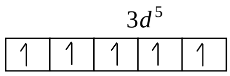
180. (b) पीतल के संघटन में $Cu = 60\%$ एवं $Zn = 40\%$ होता है।

181. (a) तापानुशीतन इस्पात को लाल तप्त गर्म करना और फिर धीरे-धीरे ठण्डा करने का प्रक्रम है।

182. (b) ${}_{26}Fe^{2+}$



Fe^{3+}



अर्द्ध भरे d उपकोश के कारण + 3 अवस्था सबसे अधिक स्थायी है।

183. (b) $\underset{95-97\%}{Fe}$ एवं $\underset{3-5\%}{Ni}$

185. (a) इस्पात पर आयरन नाइट्राइड के कठोर आवरण के निर्माण का प्रक्रम नाइट्राइडीकरण कहलाता है।

187. (c) आयरन, क्यूरी बिन्दु पर चुम्बकीय गुण खो देता है।

188. (d) ऊष्मा उपचार शीतलन की विभिन्न दर के कारण जालक संरचना में हुए परिवर्तन के फलस्वरूप इस्पात के गुणों को परिवर्तित कर देता है।

189. (c) आयरन की निष्क्रियता उसकी सतह पर पतली एवं अदृश्य आयरन फिल्म के बनने के कारण होती है जो इसकी और अधिक क्रिया होने से रोकती है। यह फिल्म Fe_3O_4 के निर्माण के कारण होती है।

190. (c) $2Fe + SO_2 \rightarrow FeO + FeS$

191. (a) इस विधि द्वारा प्राप्त इस्पात अपनी कठोरता बनाये रखता है किन्तु भंगुर नहीं होता।

192. (d) वात्या भट्टी में 400–600°C पर आयरन के प्रगलन के लिये निम्न अभिक्रिया भाग लेती है :-

$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

194. (a) $\underset{60\%}{Cu} + \underset{20\%}{Zn} + \underset{20\%}{Ni}$

195. (d) आयरन सान्द्र HNO_3 एवं अन्य ऑक्सीकारक जैसे $K_2Cr_2O_7, KMnO_4$, क्लोरिक अम्ल, क्रोमिक अम्ल, सिल्वर नाइट्रेट आदि द्वारा निष्क्रिय बन जाता है। निष्क्रिय आयरन के नमूने को सक्रिय बनाया जा सकता है, यदि फिल्म को यांत्रिकी अथवा रासायनिक तरीकों से खुरच दिया जाये।

199. (b) Fe हीमोग्लोबिन में उपस्थित है।

201. (d) $2FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

203. (a) $NO_3^- + H_2SO_4 \rightarrow HNO_3 + HSO_4^-$

$2HNO_3 \rightarrow H_2O + 2NO + 3[O]$

$FeSO_4 + NO + 5H_2O \rightarrow \underset{\text{भूरा रंग}}{[Fe(H_2O)_5NO^+]}SO_4$

204. (a) $K_2MnF_6 + 2SbF_5 \rightarrow 2KSbF_6 + MnF_3 + \frac{1}{2}F_2$

इस अभिक्रिया में, प्रबल लुईस अम्ल SbF_5 दुर्बल अम्ल, MnF_4 को उसके लवण से प्रतिस्थापित कर देता है। MnF_4 अस्थायी है और शीघ्रता से अपघटित होकर MnF_3 एवं फ्लोरीन देता है।

205. (a) पृष्ठ या सतह कठोरीकरण : पिटवाँ लोहे की सतह पर इस्पात परत के जमाव द्वारा उसके कठोरीकरण का प्रक्रम पृष्ठ या सतह कठोरीकरण कहलाता है इसे पिटवाँ लोहे को पोटेशियम फैरोसायनाइड के साथ गर्म करके कराया जाता है दूसरे विकल्प में पृष्ठ कठोरीकरण को पिटवाँ लोहे को चारकोल के साथ गर्म करके और फिर उसे उपयुक्त तेल में डालकर भी कराया जाता है।

206. (a) स्टेनलैस स्टील वायु, नमी एवं pH में थोड़े से परिवर्तन द्वारा संक्षारित नहीं होती। इसे $\underset{82\%}{Fe}, \underset{7\%}{N}$ एवं $\underset{11\%}{Cr}$ द्वारा बनाया जाता है।

207. (b)

आयरन की किस्म	कार्बन का %
ढलवाँ या पिग लोहा	2.5 – 4%
पिटवाँ लोहा	0.12 – 0.25%
इस्पात	0.2 – 0.5%

209. (c) पानी चढ़ाना : यदि क्विंच अथवा कठोर इस्पात को 503 से 573 K के बीच पुनः गर्म किया जाये और फिर धीरे-धीरे ठण्डा किया जाये तो इस प्रक्रम को पानी का चढ़ाना कहते हैं।

226. (d) पिटवाँ लोहे में कार्बन का % 0.2 – 0.5%, है, इस्पात में 0.5 – 1.5% है और पिग लोहे में 2.5 – 4% है।

227. (a) $Fe + 5CO \rightarrow [Fe(CO)_5]$ पेन्टाकार्बोनिल आयरन (O)

230. (d) पोटाश फिटकरी $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$

231. (c) Fe धातु पर Fe_3O_4 की पतली पर्त बनती है।

232. (a) $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

233. (b) Mn का उपयोग मिश्र धातु इस्पात बनाने में होता है जिसका उपयोग आर्मर प्लेट, अलमारियाँ, तिजोरी एवं हैल्मेट बनाने में होता है।

236. (a) टाँका धातु $(Pb + Sn)$, काँसा $(Cu + Sn)$, पीतल $(Cu + Zn)$, घण्टा धातु $(Cu + Sn)$

241. (d) $\underset{80\%}{Cu} + \underset{20\%}{Sn} \rightarrow$ घण्टा धातु

242. (b) टर्नबुल ब्लू फैरस फैरी सायनाइड $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$

244. (a) $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow 2Ag + Cu(NO_3)_2$

$Cu + ZnSO_4 \rightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

$Cu + FeSO_4 \rightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

$$\left.\begin{array}{l} E^0 Zn^{+2}/Zn = -0.76\ V \\ E^0 Cu^{2+}/Cu = +0.34\ V \\ E^0 Fe^{2+}/Fe = -0.40\ V \\ E^0 Ag^+/Ag = +0.80\ V \end{array}\right\}$$

जैसा कि स्पष्ट है कि कॉपर का अपचयन विभव Zn एवं Fe की अपेक्षा अधिक होता है। इसलिये यह उनको, उनके लवणों से प्रतिस्थापित करने में सक्षम नहीं है।

245. (b,c) फैरस लवण पोटेशियम फैरीसायनाइड के साथ अभिक्रिया कर टर्नबुल ब्लू निर्माण के कारण नीला रंग देता है। इस अभिक्रिया में फैरस लवण पहले फैरीसायनाइड आयन द्वारा फैरिक लवण में ऑक्सीकृत होता है और फैरीसायनाइड स्वयं फैरोसायनाइड में अपचयित हो जाता है।

$Fe^{+2} + \underset{\text{फैरीसायनाइड}}{[Fe(CN)_6]^{3-}} \rightarrow Fe^{+3} + \underset{\text{फैरोसायनाइड}}{[Fe(CN)_6]^{4-}}$

$Fe^{+3} + [Fe(CN)_6]^{4-} \rightarrow \{Fe[Fe(CN)_6]\}^-$

$Fe^{+3} + [Fe(CN)_6]^{4-} + K^+ \rightarrow \underset{\text{पोटेशियम फैरिक फैरोसायनाइड या टर्नबुल ब्लू}}{K\{Fe[Fe(CN)_6]\}}$

फैरिक आयन पोटेशियम थायोसायनेट के साथ अभिक्रिया करके फैरिक थायोसायनेट के निर्माण के कारण रक्त जैसा लाल रंग देता है।

$FeCl_3 + 3KCNS \rightarrow \underset{\text{फैरिक थायोसायनेट (रक्त लाल)}}{Fe(CNS)_3} + 3KCl$

250. (a) वैद्युत सुरक्षा : इसमें Mg एनोड के समान कार्य करता है जबकि आयरन पाइप कैथोड के समान कार्य करता है Mg आयरन से पहले इलेक्ट्रॉन खोता है।

251. (b) पायराइट (FeS_2) को मूर्खो का सोना कहते हैं।

252. (a) स्टेनलैस स्टील में मुख्यतः आयरन, कार्बन, निकिल होते हैं जिसके साथ क्रोमियम एवं मैंग्नीज भी होता है।

253. (d) सबसे पहले कार्बन जिसे पिसे हुए हेमेटाइट अयस्क के साथ मिलाया गया है, CO (एवं CO_2) में ऑक्सीकृत हो जाता है और फिर उत्पन्न CO हेमेटाइट के इस्पात में अपचयन के लिये मुख्य अपचायक का कार्य करती है।

255. (a) सफेद टिन लेपन द्वारा आयरन को जल से सुरक्षित किया जा सकता है।

256. (d) $2Fe + 3CO \xrightarrow{\text{गर्म}} \underset{\text{ढँलवा लोहा}}{Fe_2O_3} + 3C$

257. (b) मैग्नेटाइट कार्बन द्वारा अपचयित होता है।

258. (d) मैलेकाइट $(Cu(OH)_2.CuCO_3)$ भास्मिक कॉपर कार्बोनेट

259. (b) + 2 सबसे अधिक महत्वपूर्ण ऑक्सीकरण अवस्था है।

$Cu^{+1} + e^- \rightarrow Cu\ ;\ E^0 = +0.52\ V$

$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu\ ;\ E^0 = +0.34\ V$

260. (d) $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

262. (a)

धातु	+ 1 में क्लोराइड	+ 2 ऑक्सीकरण अवस्था
Cu	$CuCl$	Cu_2Cl_2
Ag	$AgCl$	–
Na	$NaCl$	–

265. (d) $Cu + HCl \rightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

हाइड्रोजन की अपेक्षा कॉपर कम क्रियाशील है इसलिये अम्लों से हाइड्रोजन विस्थापित करने में यह सक्षम नहीं है।

$E^0_{Cu} = +0.34$ एवं $E^0_H = 0.00$

266. (a) गन धातु में Cu (88%), Zn (2%), Sn(10%), Pb (0.5%) होते हैं।

267. (b) टाँका धातु – Sn 67% एवं Pb 33%.

268. (c) पीतल में $Cu = 80\%$, $Zn = 20\%$ होता है।

जर्मन सिल्वर में $Cu = 60\%$, $Zn = 20\%$, $Ni = 20\%$ होता है।

269. (b) जर्मन सिल्वर में $Cu = 60, Zn = 20,\ Ni = 20\%$ होता है।

270. (b) $Cu = 88\%, Sn = 10\%, Zn = 2\%, Pb = 0.5\% \rightarrow$ गन धातु

274. (b) $4Cu + 2H_2O \rightarrow 2Cu_2O + 2H_2$

276. (b) $2Cu + 2H_2SO_4 + O_2 \rightarrow 2CuSO_4 + 2H_2O$

277. (b) क्यूप्रस आयन (Cu^+) में $3d^{10}$ अर्थात् पूर्ण भरा d उपकोश होता है। $3d^{10}$

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

क्यूप्रिक आयन Cu^{+2}

$3d^9$

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑

एक अयुग्मित इलक्ट्रान

278. (b) $CuSO_4 + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

$4NH_4OH + CuSO_4 \rightarrow \underset{\text{गहरा नीला}}{[Cu(NH_3)_4]SO_4} + 4H_2O$

$\underset{\text{निर्जल}}{CuSO_4} + 5H_2O \rightarrow \underset{\text{नीला}}{CuSO_4.5H_2O}$

$4FeCl_3 + 3Na_4[Fe(CN)_6] \rightarrow \underset{\text{फैरिकफैरोसायनाइड (प्रुशियन ब्लू)}}{Fe_4[Fe(CN)_6]} + 12NaCl$

280. (d) $CuSO_4 + 2KCN \rightarrow Cu(CN)_2 + K_2SO_4$

$2Cu(CN)_2 \rightarrow Cu_2(CN)_2 + (CN)_2$

$Cu_2(CN)_2 + 6KCN \rightarrow 2K_3[Cu(CN)_4]$

281. (a) $CuSO_4 + 4NH_4OH \rightarrow \underset{\text{नीला}}{[Cu(NH_3)_4]SO_4} + 4H_2O$

282. (c) $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

284. (a) $2Cu + CO_2 + H_2O + O_2 \rightarrow \underset{\text{भास्मिक कॉपर कार्बोनेट}}{CuCO_3.Cu(OH)_2}$

285. (a) $2CuSO_4 + K_4(Fe(CN)_6] \rightarrow Cu_2[Fe(CN)_6] + 2K_2SO_4$

287. (d) $CuSO_4 + Hg \rightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

Cu की अपेक्षा Hg कम क्रियाशील है यह सक्रियता श्रेणी में Cu के नीचे आता है।

288. (c) $Cu + H_2O \rightarrow$ कोई अभिक्रिया नहीं

$E^0_{Li^+/Li} = -3.04\ V$ $\quad E^0_{H^+/H_2} = 0.00\ V$

$E^0_{Ca^+/Ca} = -2.87\ V$ $\quad E^0_{Cu^+/Cu} = +0.34\ V$

विद्युत रासायनिक श्रेणी में Cu, H के नीचे आता है इसलिये जल से हाइड्रोजन को विस्थापित करने मे सक्षम नहीं है।

289. (d) $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

291. (c) $Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow Cu(OH)_2.CuCO_3$

292. (d) ऑरफॉर्ड प्रक्रम $\rightarrow$ ऑरफॉर्ड तल से Ni के विद्युतीय शोधन के दौरान Pt धातु गोल्ड एवं सिल्वर के साथ एनोड कीचड़ की तरह एकत्रित होती है और सान्द्र रूप में होती है जिसे बाद में धातु पृथक्करण के लिये क्रियान्वित करते हैं।

294. (b) $AgBr$ को फोटोग्राफी में प्रयुक्त करते हैं क्योंकि यह प्रकाश सुग्राही होता है।

296. (b) $4AgCl + 2Na_2CO_3 \rightarrow 4Ag + 4NaCl + 2CO_2 + O_2$

297. (d) $2AgNO_3 + K_2CrO_4 \rightarrow \underset{\text{(लाल)}}{Ag_2CrO_4} + 2KNO_3$

298. (c) $3Ag + \underset{\text{तनु}}{4HNO_3} \xrightarrow{\text{गर्म}} 3AgNO_3 + NO + 2H_2O$

299. (d) $AgCl + 2NH_3 \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl$ (घुलनशील संकुल)

301. (b) $AgBr$ प्रकाश के प्रति अत्यधिक सुग्राही होता है और प्रकाश रासायनिक अपचयन में जाता है।

$2AgBr \xrightarrow{\text{प्रकाश}} 2Ag + Br_2$

302. (a) $NaNO_3$ शुद्ध रूप से आयनिक होता है जबकि $AgCl$ सहसंयोजी होता है अन्य यौगिक $AgCl$ के साथ अभिक्रिया करते हैं।

$2AgCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2Ag + 2NaCl + CO_2 + \frac{1}{2}O_2$

$AgCl + 2Na_2CO_3 \rightarrow Na_2[Ag(S_2O_3)_2] + NaCl$

$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2Cl] + 2H_2O$

304. (a) अति तनु विलयन का उपयोग आँखों की सफाई एवं दंत पूर्तिरोधी के रूप में होता है।

305. (a) $2AgNO_3 \rightarrow 2Ag + 2NO_2 + O_2$

306. (a) $2AgNO_3 \xrightarrow{PH_3} 2Ag + 2NO_2 + O_2$

307. (b) $2Ag + 2H_2SO_4 \rightarrow Ag_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O$

308. (c) Ag लवण तीव्र गर्म करने पर Ag बनाते हैं।

309. (a) सिल्वर धातु को सायनाइड प्रक्रम द्वारा अर्जेन्टाइट अयस्क (Ag_2S) से निष्कासित करते हैं जिसमें अयस्क को सोडियम सायनाइड विलयन के साथ अभिकृत करते हैं जिससे डाईसायनोअर्जेन्टेट (I) $[2Na\{Ag(CN)_2\}]$ निर्मित होता है

310. (b) जब कॉपर की पट्टी को सिल्वर नाइट्रेट के विलयन में डुबाते हैं तो विलयन नीला हो जाता है। विद्युत रासायनिक श्रेणी में Cu को Ag के ऊपर रखा गया है।

$2AgNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

311. (d) $ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$

312. (d) $Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$

$2Al + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2$

314. (d) सफेद ठोस घुलकर नीला विलयन बनाता है।

$CuSO_4 + H_2SO_4$ (तनु) $\rightarrow \underset{\text{नीला थोथा}}{CuSO_4.5H_2O}$

317. (c) $ZnSO_4 + 2NaHCO_3 \rightarrow ZnCO_3 + Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$

318. (b) $Zn + 2NaOH \xrightarrow{\text{गर्म}} Na_2ZnO_2 + H_2$

319. (d) $ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$

$ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$

320. (c) अति तनु $HNO_3 \rightarrow$ अमोनियम नाइट्रेट बनता है।

$4Zn + 10HNO_3 \rightarrow 4Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$

321. (d) $Zn_{30} \rightarrow 3d^{10}$, $4S^2$

$Zn^{+2} \rightarrow 3d^{10}$

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं

323. (d) सोडियम टेट्राबोरेट डेकाहाइड्रेट $(Na_2B_4O_7.10H_2O)$

324. (a) Zn ठण्डे जल के साथ क्रिया नहीं करता किन्तु यह गर्म जल के साथ क्रिया कर H_2 देता है।

$Zn + H_2O \xrightarrow{\text{उबलना}} ZnO + H_2$

$Zn + H_2SO_4$ (तनु) $\rightarrow ZnSO_4 + H_2$

$Zn + 2HCl$ (तनु) $\rightarrow ZnCl_2 + H_2$

$Zn + \underset{20\%}{2NaOH} \xrightarrow{\text{गर्म}} Na_2ZnO_2 + H_2$

325. (b) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

$Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$

327. (a) यौगिक $ZnFe_2O_4$ एक सामान्य स्पिनेल यौगिक है।

328. (a) $ZnO + BaO \xrightarrow{1100^oC} BaZnO_2$

329. (b) $4Zn + 10HNO_3 \rightarrow 4Z(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$

330. (d) लैड का उपयोग विकिरण कवच बनाने मे होता है।

331. (b) $Ag_2S + 4NaCN \rightarrow 2Na[Ag(CN)_2] + Na_2S$

$2Na[Ag(CN)_2] + Zn \rightarrow Na_2[Zn(CN)_4] + 2Ag$

333. (d) मैक आर्थर फॉरेस्ट विधि में सिल्वर को सोडियम अर्जेन्टोसायनाइड विलयन से Zn के उपयोग द्वारा निष्कर्षित किया जाता है।

$2Na[Ag(CN)_2] + Zn \longrightarrow Na_2[Zn(Cn)_4] + 2Ag\downarrow$

338. (d) $Ag_2S + 4NaCN \rightarrow 2Na[Ag(CN)_2] + Na_2S$

$2Na[Ag(CN)_2] + Zn \rightarrow Na_2[Zn(CN)_4] + 2Ag$

342. (c) स्वअपचयन

$2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$

$Cu_2S + 2Cu_2O \rightarrow 6Cu + SO_2$

345. (c) $\underset{\text{अशुद्धि}}{FeO} + \underset{\text{गालक}}{SiO_2} \rightarrow \underset{\text{धातुमल}}{FeSiO_3}$

346. (c) पार्क प्रक्रम को अर्जेन्टीफैरस लैड से सिल्वर के निष्कर्षण में प्रयुक्त करते हैं।

347. (c) $2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2\uparrow$

348. (d) कॉपर के धातुकर्म में बेसेमरीकरण शामिल है। बेसेमरीकरण परिवर्तक में फैरिक ऑक्साइड की अशुद्धियाँ सिलिका के साथ धातुमल बनाती हैं और कॉपर ऑक्साइड अपचयित होकर फफोलेदार ताँबा देता है।

$FeO + SiO_2 \longrightarrow \underset{\text{धातुमल}}{FeSiO_3}$

$Cu_2S + Cu_2O \longrightarrow 6Cu\downarrow + SO_2\uparrow$

349. (c) बेसेमर परिवर्तक को पिग लोहे के शोधन में प्रयुक्त करते हैं जिसमें धातुमल निर्माण के लिये बेसेमर परिवर्तक में संपीड़ित वायु को पिग लोहे पर प्रवाहित किया जाता है और पिग लोहे को शोधित किया जाता है।

$2Mn + O_2 \longrightarrow 2MnO$; $Si + O_2 \longrightarrow SiO_2$

$2C + O_2 \longrightarrow 2CO$; $MnO + SiO_2 \longrightarrow \underset{\text{धातुमल}}{MnSiO_3}$

353. (d) 1% अशुद्ध कॉपर

358. (c) इनमें से कोई नहीं चूँकि गोल्ड एक उत्कृष्ट धातु है और सामान्य अम्ल इस पर कोई क्रिया नहीं करते यदि उन्हें अकेले प्रयुक्त किया जाये।

359. (a) कॉपर के अपचयन के कारण

$Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$

360. (a) Cu^{++}. का अपचयन

$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

Critical Thinking Questions

1. (c) संक्रमण धातु जिनकी ऑक्सीकरण संख्या कम होती है ऑक्सीकारक प्रवृत्ति प्रदर्शित करती हैं क्योंकि इनमें इलेक्ट्रॉन खोने की अधिक प्रवृत्ति होती है।

2. (b) Cr^{2+} एवं Fe^{2+}

$Cr^{2+} - 3d^4$ 4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

$Fe^{2+} - 3d^6$ 4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

3. (d) विलेयता क्रम है :

$AgF > AgCl > AgBr > AgI > Ag_2S$

4. (d) विभिन्न आयनों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या निम्न तरह से है

$Mg^{2+} \rightarrow 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^0 = 0$

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

$V^{3+} \rightarrow 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^2, 4s^0 = 2$

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

5. (a) प्रथम संक्रमण श्रेणी के कुछ द्विसंयोजी धातु आयनों के लिये ऑक्सीजन अथवा नाइट्रोजन से दानित लिगेण्डों के साथ स्थायित्व स्थिरांक का परिमाण इस क्रम में बढ़ता है,

$Mn^{2+} < Fe^{2+} < Co^{2+} < Ni^{2+} < Cu^{2+} < Zn^{2+}$

6. (c) प्रबल ऑक्सीकारक जैसे PbO_2 अथवा सोडियम बिस्मुथेट $(NaBiO_3)$ Mn^{2+} को MnO_4^- अथवा Mn^{7+} में ऑक्सीकृत कर देते हैं।

7. (c) दिया गया है $n = 4$ $x = 5$

इसलिये $\underset{3s^2}{(4-1)s^2}\ \underset{3p^6}{(4-1)p^6}\ \underset{3d^5}{(4-1)d^5}\ \underset{4s^2}{4s^2}$

कुल इलेक्ट्रॉन = 2 + 6 + 5 + 2 = 15

1 + 2 कक्ष में इलेक्ट्रॉन = 2 + 8 = 10

कुल इलेक्ट्रॉन = 10 + 15 = 25

इलेक्ट्रॉन की संख्या = प्रोटॉन की संख्या

इसलिये कुल प्रोटॉन = 25

8. (b) आयरन भाप को हाइड्रोजन में अपघटित करता है जब भाप को लाल तप्त गर्म आयरन पर प्रवाहित किया जाये

$2Fe + 3H_2O \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2\uparrow$

9. (d) $CoCl_3 - Co^{+3} - 3d^6 4s^0$

4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है इसलिये यह रंगीन होगा।

10. (a) लैन्थेनाइड संकुचन के कारण क्रम होगा,

$Yb^{+3} < Pm^{3+} < Ce^{+3} < La^{3+}$

11. (d) इस अभिक्रिया में

$\underset{1}{MnO_4^-} + 5\underset{5}{Fe^{2+}} + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$

Fe^{2+} की पाँच गुना मात्रा खर्च होती है।

इसलिये $FeSO_4$ का 5 गुना 50 *ml* के समतुल्य होगा।

12. (abc) I_2 की जल के साथ हाइड्रोजन बन्धन की कम क्षमता के कारण HgI_2 जल में कम विलेय है।

13. (c) $\frac{\text{संक्रमण तत्व} + \text{अन्तः संक्रमण तत्व}}{\text{कुल तत्व}} \times 100$

$\frac{33 + 28}{105} \times 100 = 58.09 \approx 60\%$

14. (a) सभी धातु कार्बोनिल द्विचुम्बकीय हैं सायनाइड संकुल भी द्विचुम्बकीय है।

15. (c) 22 कैरट सोना, कॉपर एवं स्वर्ण की मिश्र धातु है।

16. (b) Fe^{3+} में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या है इसलिये यह अधिक अनुचुम्बकीय होगा।

17. (d) Cl^- में *p*-इलेक्ट्रॉन (Cl का परमाणु क्रमांक = 17)

$Cl^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$Fe^{2+} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

Fe^{2+} में de^- की कुल संख्या $= 6$ जो Cl^- में pe^- = 12 के बराबर नहीं है।

18. (a) आवर्त सारिणी के आवर्त में ऑक्साइड का भास्मिक गुण बायें से दायीं ओर चलने पर घटता है।

19. (b) $CuSO_4.5H_2O$ क्योंकि इसमें केवल एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है।

20. (c) नाइट्रोप्रुसाइड आयन $[Fe(CN)_5 NO]^{2-}$ में Fe^{2+} एवं NO^+ के अस्तित्व को ठोस यौगिक के चुम्बकीय आघूर्ण मापन द्वारा स्थापित किया जा सकता है जो $(Fe^{2+} = 3d^6)$ चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों के संगत होना चाहिये।

21. (c) $V^{4+} \rightarrow 3d^1 4s^0$

1 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन इसलिये यह अनुचुम्बकीय एवं रंगीन यौगिक है।

22. (a) $\underset{3M}{3MnO_4^-} + 5(Fe^{2+} + \underset{5M}{C_2O_4^{2-}}) + 24H^+ \rightarrow$

$$3Mn^2 + 5Fe^{3+} + 10CO_2 + 12H_2O$$

इस तरह FeC_2O_4 के $5M$ $KMnO_4$ के $3M$ द्वारा ऑक्सीकृत होते हैं और फिर FeC_2O_4 का $1M$ $KMnO_4$ के 3/5 मोल द्वारा ऑक्सीकृत होता है।

23. (b) $2MnO_4^- + 16H^+ + C_2O_4^{--} \rightarrow 2Mn^{+2} + 2CO_2 + 8H_2O$

24. (b) $ScCl_3 \rightarrow Sc^{+3} + 3Cl^-$

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

कोई भी अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता इसलिये द्विचुम्बकीय गुण प्रदर्शित करेगा और प्रतिकर्षित होगा, इसलिये कम भार होगा।

25. (a) $(Ar)\,3s^1 + 3 = Ti$, इसका तात्पर्य M^{3+} आयन Ti^{3+} आयन बनाता है।

26. (b) $V = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

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

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

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

द्वितीय आयनन एन्थैल्पी में Cr^+ में अर्द्ध भरे d-उपकोश होते हैं।

Assertion and Reason

2. (b) Zn^{2+} द्विचुम्बकीय है क्योंकि इसमें कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं है।

3. (c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है वास्तव में ns^2 एवं $(n-1)d$ इलेक्ट्रॉनों के बीच अत्यन्त कम अन्तर होने के कारण संक्रमण धातुएँ परिवर्ती संयोजकता प्रदर्शित करती हैं।

4. (e) $FeCl_3$ का जलीय विलयन अम्लीय प्रकृति का होता है क्योंकि $FeCl_3$ जल में जलअपघटित होकर अम्लीय आयन उत्पन्न करता है

$FeCl_3 + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3HCl$

इसलिये प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है।

5. (a) $AgCl$ को NH_4OH विलयन में मिलाने पर वह उसमें घुलकर संकुल डाईएमीन सिल्वर क्लोराइड बनाता है।

$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow Ag(NH_2)_2Cl + 2H_2O$

इसलिये प्रक्कथन एवं कारण दोनो सही हैं एवं कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण है।

6. (c) शुद्ध लोहे को औजार एवं मशीन बनाने के लिये प्रयुक्त नहीं करते क्योंकि यह मृदु होता है, इसलिये इस उद्देश्य के लिये प्रयुक्त नहीं हो सकता। प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है।

7. (a) जल में Na_2CrO_4 का विलयन गहरे रंग का होता है क्योंकि Na_2CrO_4 में क्रोमियम की ऑक्सीकरण अवस्था +6 है। यहाँ प्रक्कथन एवं कारण दोनों सही हैं।

8. (d) अप्रदूषित वायु, जल एवं वायवीय अनॉक्सीकारक अम्लों में कॉपर नगण्य दर से संक्षारित होता है। शुद्ध कॉपर एवं अधिक कॉपर युक्त मिश्र धातुओं को अत्यधिक संक्षारक वातावरण में समान प्रतिरोध दर्शाते हुए विचारित कर सकते हैं। ये वायुमण्डलीय पर्यावरण में अतिउच्च प्रतिरोध उत्पन्न करते हैं संक्षारण स्वतः प्रक्रम है जिसके लिये मुक्त ऊर्जा परिवर्तन ऋणात्मक होना चाहिये।

9. (c) ${}_{24}Cr \rightarrow [Ar]\,3d^4\,4s^2 \quad Cr \rightarrow [Ar]\,3d^5\,4s^1$

पूर्ण भरे s-कक्षक का अधिक स्थायित्व होता है।

10. (a) Fe का परमाणु क्रमांक 26 होता है।

इसलिये इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]\,3d^6\,4s^2$. है।

Fe^{2+} का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $[Ar]\,3d^6$. है।

$3d$					$4s$
⇅	↿	↿	↿	↿	

इसमें चार अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं और यह अनुचुम्बकीय है।

11. (b) अधिक पृष्ठ सतह एवं परिवर्ती संयोजकताओं के कारण संक्रमण धातुएँ अच्छे उत्प्रेरक की तरह प्रयुक्त होती है जिसमें ये आसानी से मध्यवर्ती अवशोषित संकुल बनाती हैं।

12. (c) जंग लगने में अवशोषित ऑक्सीजन का OH^- आयन में अपचयन तथा आयरन का Fe^{2+} आयन में ऑक्सीकरण शामिल है। दोनों आयन संयोजित होकर $Fe(OH)_2$ बनाते हैं जो ऑक्सीकृत होकर $Fe_2O_3.nH_2O$ (जंग) देता है। अम्ल की उपस्थिति शुद्ध आयरन के फैरस आयन में वियोजन के लिए मदद करती है जबकि विद्युत अपघट्य चालकता बढ़ाता है और सेल क्रिया में सहायता करता है।

13. (b) $AgBr$ प्रकाश अपचयन के लिये सबसे अधिक सुग्राही सिल्वर हैलाइड है। इसलिये फोटोग्राफिक फिल्म में यह प्रकाश सुग्राही पदार्थ की तरह प्रयुक्त होता है। अपरिवर्तित $AgBr$ फोटोग्राफिक प्लेट पर प्रतिबिम्ब छवि लाने के लिये हाइपो विलयन में घुल जाता है। $2AgBr \xrightarrow{h\nu} 2Ag + Br_2$

14. (a) टंग्स्टन उच्च गलनांक की धातु है और इसका तन्तु विद्युत धारा के प्रवाह पर बहुत अच्छा प्रकाश देता है।

17. (b) चुम्बकीय आघूर्ण उस तथ्य की अपेक्षा कम होता है जिसमें एक्टिनाइड के $5f$ इलेक्ट्रॉन कम प्रभावी रूप से परिरक्षित होते हैं जिसके परिणाम में कक्षक योगदान की कमी होती है।

18. (b) धातु आयन पर जितना अधिक आवेश होता है, उतना ही छोटा आयनिक आकार होता है और उतना ही अधिक संकुल निर्माण इस क्रम में घटता है $M^{4+} > MO_2^{2+} > M^{3+} > MO_2^+$, MO_2^{2+} के संकुल निर्माण की उच्च प्रवृत्ति MO_2^{2+} में धातु परमाणु M पर आवेश के कारण होती है।

20. (d) आयरन ऑक्साइड अयस्क से आयरन धातु का निष्कर्षण, कोक एवं गालक (कैल्शियम कार्बोनेट) के साथ अयस्क को गर्म करके कराया जाता है। गालक धातुमल निर्माण करने वाला पदार्थ है यह अगलनीय अशुद्धियों को गलनीय धातुमल में बदल देता है।

अभिक्रिया : $Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Fe_{(s)} + 3/2\, O_{2(g)}$ स्वतः प्रक्रम नहीं है Fe_2O_3 लगभग $400°C$ पर FeO में बदलता है FeO लगभग $800°C$ – $1000°C$ पर Fe में परिवर्तित होता है।

d एवं *f* –ब्लॉक के तत्व

SET Self Evaluation Test -19

1. $MnSO_4$ का तुल्यांकी भार उसके अणुभार का आधा होता है, जब वह निम्न में परिवर्तित होता है
   (a) Mn_2O_3 (b) MnO_2
   (c) MnO_4^- (d) MnO_4^{2-}

2. निम्न में से किस यौगिक में क्रोमियम की ऑक्सीकरण अवस्था $+6$ है [CPMT 2003]
   (a) $K_2Cr_2O_7$ (b) $CrCl_3$
   (c) $Cr(SO_4)_3$ (d) इनमें से कोई नहीं

3. निम्न में से कौन-सी धातु परिवर्ती संयोजकता नहीं दिखाती [RPET 2000]
   (a) Fe (b) Hg
   (c) Zn (d) Cu

4. निम्न में से कौनसी धातु कॉपर सल्फेट के विलयन से क्रिया नहीं करती [CPMT 1974, 80; MH CET 2004]
   (a) Fe (b) Zn
   (c) Mg (d) Ag

5. किस धातु में ऑक्सीकृत हो जाने की प्रबल प्रवृत्ति होती है [CPMT 1989]
   (a) Zn (b) Cu
   (c) Mg (d) Al

6. निम्नलिखित में से किसमें अधिकतम अनुचुम्बकीय गुण है
   (a) Mn (II) (b) Fe (II)
   (c) Co (II) (d) Ni (II)

7. अमोनिया लुईस क्षार है। यह धनायन के साथ संकुल बनाती है। निम्न में से कौन-सा धनायन अमोनिया के साथ संकुल नहीं बनाता
   (a) Ag^+ (b) Cu^{++}
   (c) Cd^{++} (d) Pb^{++}

8. निम्न में से कौन रंगहीन संकुल बना सकता है [AMU 2000]
   (a) Ni^{2+} (b) Cu^+
   (c) Ti^{3+} (d) Fe^{3+}

9. निम्न में से कौन फैरोमैग्नेटिक है
   (a) Cr (b) Mn
   (c) W (d) Co

10. Mn की सबसे स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था होगी
   (a) +2 (b) +4
   (c) +5 (d) +7

11. Mn^{3+} में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या है
   (a) 4 (b) 3
   (c) 2 (d) शून्य

12. Y^{3-}, La^{3+}, Eu^{3+} तथा Lu^{3+} की आयनिक त्रिज्याओं का सही क्रम है [CBSE PMT 2003]
   (a) $La^{3+} < Eu^{3+} < Lu^{3+} < Y^{3+}$
   (b) $Y^{3-} < La^{3+} < Eu^{3+} < Lu^{3+}$
   (c) $Lu^{3+} < Y^{3+} < Eu^{3+} < La^{3+}$
   (d) $Lu^{3+} < Eu^{3+} < La^{3+} < Y^{3+}$
   (परमाणु क्रमांक $Y = 39$, $La = 57$, $Eu = 63$, $Lu = 71$)

13. पोटेशियम डाइक्रोमेट का एक मोल अम्लीय माध्यम में फैरस सल्फेट के कितने मोल का पूर्ण ऑक्सीकरण करता है [MP PET 1997]
   (a) 1 (b) 3
   (c) 5 (d) 6

14. Cr से Cu तक परमाण्विक त्रिज्या लगभग बराबर होती है, कारण
   (a) Cr से Cu तक बढ़ता हुआ नाभिकीय आवेश
   (b) बढ़े हुये इलेक्ट्रॉनों का आपसी प्रतिकर्षण
   (c) बढ़ा हुआ परिरक्षण प्रभाव, बढ़े हुए नाभिकीय आवेश को समाप्त करता है
   (d) ये सभी सही हैं

15. K_2MnO_4 और $KMnO_4$ में Mn की ऑक्सीकरण संख्या क्रमशः है [MP PET 1991, 2001]
   (a) + 6 और + 7 (b) + 6 और + 6
   (c) + 7 और + 7 (d) + 7 और + 6

16. जब फॉस्फीन को कॉपर सल्फेट के जलीय घोल में प्रवाहित करते हैं तो प्राप्त होता है
   (a) $Cu(OH)_2$ (b) Cu_3P_2
   (c) $[Cu(PH_3)_4]^{2+}$ (d) $[Cu(PH_3)_2]^{2+}$

17. हाइड्रॉक्साइड जो अमोनिया में घुलनशील है [NCERT 1973, 77; MNR 1984; KCET 1992]
   (a) $Al(OH)_3$ (b) $Fe(OH)_3$
   (c) $Cr(OH)_3$ (d) $Cu(OH)_2$

18. निम्न में से कौनसा संक्रमण तत्वों का युग्म सबसे अधिक तथा सबसे कम घनत्व दिखाता है
   (a) Os तथा Sc (b) Os तथा Pt
   (c) Hg तथा Sc (d) Os तथा Ir

19. जब फैरस अमोनियम सल्फेट का अम्लीय घोल पोटेशियम परमैंग्नेट विलयन के साथ क्रिया करता है तो आयन जो ऑक्सीडाइज (ऑक्सीकृत) हो जाता है, वह है [BHU 1979]
   (a) MnO_4 (b) NH_4^+
   (c) Fe^{++} (d) SO_4^{2-}

Answers and Solutions

(SET -19)

1. (b) $MnSO_4 \xrightarrow{-2e^-} MnO_2$

तुल्यांकी भार

$= \frac{\text{अणु भार}}{\text{प्राप्त किये गये अथवा खोये गये } e^- \text{ की कुल संख्या}} = \frac{M}{2}$

2. (a) $K_2Cr_2O_7$, में Cr की ऑक्सीकरण अवस्था $+6$ है।

3. (c) Zn केवल $+2$ संयोजकता प्रदर्शित करता है।

4. (d) क्योंकि विद्युत रासायनिक श्रेणी में Ag नीचे आता है Cu एवं Ag के मानक इलेक्ट्रोड विभव भी इस तरह हैं:

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s);[SEP - E^o_{298}\text{ (वोल्ट)} = +0.18]$

$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s);[SEP - E^o_{298}\text{ (वोल्ट)} = +0.80]$

5. (c) Mg ; क्योंकि इसकी उच्च जलयोजन ऊर्जा होती है।

6. (a) $Mn^{+2} - 3d^5$

d- उपकोश में 5 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हैं इसलिये इसका सबसे अधिक अनुचुम्बकत्व है।

7. (d) Pb^{++} क्योंकि इसमें रिक्त d-कक्षक नहीं होते और न ही इसका उच्च नाभिकीय आवेश होता और यह संक्रमण श्रेणी का तत्व नहीं है।

8. (b) Cu^{+1} (क्यूप्रस आयन) में d कक्षक पूर्ण भरे होते हैं इसलिये यह रंगहीन संकुल बनायेगा।

9. (d) पदार्थ जो चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा प्रबलता से आकर्षित होते हैं और चुम्बकीय क्षेत्र की अनुपस्थिति में भी स्थायी चुम्बकत्व दर्शाते हैं, फैरोचुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं उदाहरण Co, Fe, Ni

10. (a)

	$3d^5$					$4s^2$
Mn	↑	↑	↑	↑	↑	↑↓
Mn^{2}	↑	↑	↑	↑	↑	

क्योंकि अर्द्ध भरे कक्षक आंशिक भरे कक्षकों की अपेक्षा अधिक स्थायी होते हैं। इसलिये $+2$ सबसे अधिक स्थायी ऑक्सीकरण अवस्था है।

11. (a)

	$3d^5$					$4s^0$
Mn^{+3}	↑	↑	↑	↑		

12. (c) लैन्थेनाइड संकुचन के परिणाम से Lu^{3+} का छोटा आकार होता है, इसलिये

$Lu^{3+} < Y^{3+} < Cu^{3+} < La^{3+}$

13. (d) पोटेशियम डाइक्रोमेट में क्रोमियम की ऑक्सीकरण अवस्था $+6$ है इसलिये अम्लीय माध्यम में यह फैरस सल्फेट के 6 मोलों को ऑक्सीकृत करता है।

14. (c) बढ़ा हुआ परिरक्षण प्रभाव बढ़े हुए नाभिकीय आवेश को उदासीन करता है।

15. (a) K_2MnO_4 में Mn की ऑक्सीकरण संख्या

$2 + x - 8 = 0$

$x = 6$

$KMnO_4$ में Mn की ऑक्सीकरण संख्या

$1 + x - 8 = 0$

$x = 7$

16. (b) $3CuSO_4 + 2PH_3 \rightarrow Cu_3P_2 + 3H_2SO_4$

17. (d) संकुल निर्माण के कारण

$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4](OH)_2$

18. (a) Os एवं Sc

$Os = 22.60$ ग्राम / सेमी^{3}

$Sc = 3.01$ ग्राम / सेमी^{3}

19. (c) $Fe^{2+} \xrightarrow{\text{ऑक्सीकरण}} Fe^{3+}$

***