S- ब्लॉक तत्व

परिचय :

आवर्त सारणी में s- ब्लॉक के तत्व के तत्व है। जिनमें अतिंम अर्तिम इलेक्ट्रॉन बाह्यतम s- कक्षक में अधिकतम दो ही इलेक्ट्रॉन हो सकते है। अतः केवल दो ही वर्ग (1तथा 2) s- ब्लॉक तत्वों के अतर्गतं आते है प्रथम वर्ग के तत्व है लीथीयम (Li), सोडियम (Na), पोटेशियम (K), रूबीडियम (Rb), सीजियम (Cs) एवं फ्रेन्सिस (Fr) सामान्य रूप से ये तत्व क्षार धातुओं के रूप मे जोन जाते है। चूंकि ये जल के साथ अभिकिया करके क्षारीय प्रकृति के हाइड्रॉक्साइड बनाते है इसलिए इन्हे क्षार धातुएँ कहते है। द्वितीय वर्ग के तत्व है। बेरीलियम (Be), मेग्नीशियम (Mg), कैल्सियम (Ca), स्ट्रान्शियम (Sr), बेरियम (Ba), एवं रेडियम (Ra), । बेरीलियम के अतिरिक्त शेष तत्व क्षारीय मृदा धातुओं के नाम से जाने जाते है। चूंकि इनके ऑक्साइड एवं हाइड्राक्साइड की प्रकृति क्षारीय होती है। एवं ये ऑक्साइड सामन्यमतः भू –पर्पटी (Earth Crust) मे मिलते है। इसलिए इन्हे क्षार मृदा धातु कहते है।

क्षार धातुओं मे सोडियम एवं पोटेशियम प्रचुर मात्रा में मिलते है। जबकि लीथियम, रूबीडियम एवं सीजियम अल्प मात्रा में पाए जाते है। फ्रेन्सियम एक अति रेडियों सक्रिय तत्व हैं । फ्रेन्सियम के अधिकतम दीर्घ आयु वाले समस्थानिक ^{223}Fr के लिए अर्ध आयु मात्र 21 मिनट है। क्षारीय मृदा धातुओ की भू –पर्पटी मे उपस्थिति के आधार पर कैल्सियम तथा मैग्नीशियम का स्थान क्रमशः पाचवां तथा छठवां है। स्ट्रॉन्शियम एवं बोरियम की उपलब्धता बहुत कम हैं बेरीलियम एक दुर्लभ धातु हैं जबकि रेडियम की मात्रा आग्नेय शैल मे केवल 10^{-10} प्रतिशत है।

क्षार धातुओं का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास [उत्कृष्ट गैस] ns^1 तथा क्षारीय मृदा धातुओं का विन्यास [उत्कृष्ट गैस] ns^2 है। लीथियम एवं बेरीलियम, जो क्रमशः वर्ग 1 व वर्ग 2 के प्रथम तत्व है। के कुछ गुण इन

वर्गो के अन्य तत्वों से भिन्न होते है। इस असंगत व्यवहार के कारण दोनों तत्व अपने ठीक आगे वाले वर्ग के दूसरे तत्वों से गुणाों के समानताएँ प्रदर्शित करते है। लीथियम के बहुत से गुण ऐलुमीनियम के गुणों के समान है। इस प्रकार की विकर्ण संबंध (Diagonal Relationship) के रूप मे संदर्भित की जाती है । तत्वों के आयनिक आकार या उनके आवेश / त्रि.ज्या अनुपात का समान होना ही विकर्ण संबंध का मुख्य आधार हैं । एकल संयोजी सोडियम तथा पोटैशियम आयन जैव तरलों मे बहुतायत मे पाऐ जाते है। ये आयन जैवीय क्रियाओं जैसे – आयन का संतुलन (Maintenacde Of lon Balance) और शिरा आवेग संचरण (Nerve impules Conduction) अदि मे महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है।

वर्ग 1 के तत्व : क्षार धातुएँ

क्षार धातुओं के रासायनिक तथा भौतिक गुणों मे परमाणु क्रमांक के साथ एक नियमित प्रवृति पाई जाती है। इन तत्वों के परमाण्वीय भौतिक तथा रासायनिक गुणों का विवेचन यहॉ किया जा रहा है।

क्षार धातुओं के रासायनिक तथा भौतिक गुण

Property	Lithium Li	Sodium Na	Potassium K	Rubudium Rb	Caesium Ca	Francium Fr
परमाणु क्रमांक	3	11	19	37	55	87
परमाणु द्रव्यमान ($g\ mol^{-1}$)	6.94	22.99	39.10	85.74	132.61	(223)
इलेक्ट्रॉनिक विन्यास	[He] $2s^1$	[Ne] $3s^1$	[Ar] $4s^1$	[Kr] $5s^1$	[Xe] $6s^1$	[Rn] $7s^1$
आयनन एन्थेल्पी (I)/ $KJ\ mol^{-1}$	520	496	419	403	376	–375
जलयोजन एन्थेल्पी (KJ/mol^{-1})	–506	–406	–330	–310	–276	–
धात्विक त्रिज्या / pm	152	186	227	248	265	–
आयनिक त्रिज्या M^{2+}/pm	76	102	138	152	167	(180)
ग्लनांक / K	454	371	336	312	302	–
क्वथनांक /K	1615	1156	1032	961	944	–
घनत्व $g\ cm^{-3}$	0.53	0.97	0.86	1.53	1.90	–
मनक विभव $E^{(-)}$ / V for	–3.04	–2.714	–2.925	–2.930	–2.927	–
स्थल मंडल मे प्राप्ती	18*	2.27**	1.84**	78 –12*	2–6*	-10^{-18}*

*ppm (Part per million) **Percentage by weight

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

सभी क्षार धातुओं के तत्वों मे एक संयोजी इलेक्ट्रॉन होता है। तथा अतिंम दूसरे कोश की उत्कृष्ट गैस की संरचना होती हैं इन तत्वों के बाह्यतम कोश मे उपस्थित s- इलेक्ट्रॉन को आसानी से त्यागने के कारण ये अत्यधिक धनविधुतीय तत्व एक संयोजी आयन M^+ देते है। अतः ये प्रकृति मे मुक्त अवस्था में नही पाए जाते है।

परमाण्वीय तथा आयनिक त्रिज्या :

क्षार धातुओं का आकार आवर्त सारणी के किसी विशेष आवर्त मे सर्वाधिक होता है। परमाणु क्रमांक मे वृद्धि होने के साथ–साथ परमाणु का आकार बढ़ता जाता है। एकसंयोजी आयन (M^+) का आकार उसके जनक परमाणु के आकार की तुलना में कम होता है। क्षार धातुओं की परमाण्वीय तथ आयनिक त्रिज्या वर्ग के ऊपर से नीचे जाने पर बढ़ती जाती है। अर्थात इनका आकार Li से Cs तक बढ़ता है।

आयन एन्थैल्पी

क्षार धातुओं के आयनन एंथैल्पी का मान बहुत कम होता है। यह वर्ग मे लीथियम से सीजियम की ओर नीचे जाने पर कम होता जाता हैं इसका कारण यह हैं कि बढ़ते हुए नाभिकीय आवेश की तुलना में बढ़ते हुए परमाणु आकार का प्रभाव अधिक हो जाता है। तथा बाह्यतम इलेक्ट्रॉन नाभिकीय आवेश द्वारा भली भाति परिलक्षित होते है।

जलयोजन एंथैल्पी

क्षार धातुओं की जलयोजन एंथैल्पी आयनिक आकार के बढ़ने पर घटती जाती है।

$Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$

Li की जलयोजन की मात्रा अधिकतम होती है। इसीलिए लीथियम के अधिकांश लवण (उदाहरणार्थ $-LiCI.2H_2O$) जलयोजित होते है।

भौतिक गुण

क्षार धातुएँ बहुत ही नरम हल्की तथा चांदी के समान श्वेत होती है। बड़ा आकार होने के कारण इनका घनत्व कम होता है। जो लीथियम से सीजियम की और नीचे जाने पर कम होता जाता है। यद्यपि पोटैशियम धातु सोडियम की तुलना मे हल्का होता है। क्षार धातुओं के गलनांक एवं क्वथनांक कम होते है। जो इन धातुओं के एकसंयोजी इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के कारण इनके बीच दुर्बल धात्विक बंध को दर्शाते है। क्षार धातुएँ तथा इनके बीच दुर्बल धात्विक बंध को दर्शाते है। क्षार धातुएँ तथा इनके लवण ऑक्सीकारक ज्वाला को अभिलाक्षणिक रंग प्रदान करते है। इसका कारण यह हैं कि ज्वाला की ऊष्मा इनके बाह्यतम इलेक्ट्रॉन पुनः अपनी तलस्थ अवस्था मे आता है। तो दृश्य क्षेत्र मे विकिरण उत्सर्जन के कारण ज्वाला को रंग प्रदान करता है। ऑक्सीकारक ज्वाला को मिले रंग इस सारणी मे दर्शाये गए है।

धातु	Li	Na	K	Rb	Cs
श्रंग	किरमिजी लाल	पीला	बैगनी	लाल बैगनी	नीला
λ / nm	670.8	589.2	765.5	780.0	455.5

अतः क्षार धातुओं को इनके ज्वाला परीक्षण के द्वारा पहचाना जा सकता है। तथा इनकी सांद्रता का निर्धारण ज्वाला प्रकाशमापी (फ्लेम फोटोमीट्री) अथवा परमाण्वीय अवशोषण स्पेक्ट्रोमिति (एटॉमिक ऐब्जॉर्प्शन स्पेक्ट्रोस्कोपी) द्वारा किया जा सकता है। इन तत्वों को जब प्रकाश द्वारा विकरित किया जाता है। तब प्रकाश अवशोषण के कारण इलेक्ट्रॉन का परित्याग करते है इसी गुण के कारण सीजियम तथा पोटैशियम का प्रयोग क्रमशः विद्युत सेल इलेक्ट्रोड के रूप मे किया जाता है।

रासायनिक गुण

बंड़े आकार तथा कम आयनन एंथैल्पी के कारण धातुएँ अत्यधिक कियाशीलता वर्ग के ऊपर से नीचे क्रमशः बढ़ती जाती है।

० वायु के साथ अभिकियाशीलता :

क्षार धातुएँ वायु की उपस्थिति मे मलिन हो जाती है। क्योकि वायु की उपस्थिति मे इनपर ऑक्साइड तथा हाइड्रॉक्साइड की परत बन जाती है। ये ऑक्सीजन मे तीव्रता से जलकर ऑक्साइड बनाती है। लीथियम और सोडियम क्रमशः मोनोऑक्साइड तथा पराऑक्साइड का निर्माण करती है। जबकि अन्य धातुओं द्वारा सुपर ऑक्साइड आयन का निर्माण होता है। सुपर ऑक्साइड आयन LO_2- बड़े धनायनों जैसे k^+, Rb^+ तथा Cs^+ की उपस्थिति मे स्थायी होता है।

$4Li + O \rightarrow 2Li_2O$ (ऑक्साइड)

$2Na + O \rightarrow Na_2O_2$ (अपरॉक्साइड)

$M + O_2 \rightarrow MO_2O_2$ (सुपर ऑक्साइड) (M=K, Rb, Cs)

इन सभी ऑक्साइडों मे क्षार की ऑक्सीकरण अवस्था +1 होती है। लीथियम अपवादस्वरूप वायु मे नाइट्रोजन से अभिकिया करके नाइट्राइड, Li_3N बना लेता है। इस प्रकार लीथियम भिन्न स्वभाव दर्शाता है। क्षार धातुओं को वायु एवंज ल के प्रति उनकी अति सकियता के कारण साधारणतया कैरोसिन मे रखा जाता है।

० जल के साथ अभिकियाशीलता :

क्षार धातुएँ जल के साथ अभिकिया करके डाइहाइड्रोजन बनाती है।

$$2M + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2$$

यद्यपि लीथियम के E का मान अधिकतम ऋणायत्मक होता है। परन्तु जल के साथ इसकी अभिकियाशीलता सोडियम की तुलना मे कम है , जबकि सोडियम के E का मान अन्य क्षार धातुओं की अपेक्षा न्यून ऋणात्मक होता हैं लीथियम के इस व्यवहार का कारण इसके छोटे आकार तथा जलयोजन ऊर्जा का होना है। अन्य क्षार धातुएँ जल के साथ विस्फोटी अभिकिया करती है। ये क्षार धातुएँ प्रोटॉनदाता (जैसे एल्कोहॉल, गैसीय, अमोनिया, ऐल्काइन आदि) से भी अभिकियाएँ करती है।

० डाइहाइड्रोजन से अभिकियाशीलता :

लगभग 673k (लीथियम के लिए1073k) पर क्षार धातुएँ डाइहाइड्रोजन से अभिकिया कर हाइड्राइड बनाती है। सभी क्षार धातुएँ के हाइड्राइड ठोस एवं आयनिक होते है। इन हाइड्राइडों के गलनांक उच्च होते है।

० हैलोजन से अभिकियाशीलता :

क्षार धातुएँ हैलोजेन से शीघ्र प्रबल अभिकिया करके आयानिक M^+X बनाती है। हालांकि लीथियम के हैलाइड आशिंक रूप से सहसंयोजक होते है। इसका कारण लीथियम की उच्च ध्रुवण–क्षमता है। (धनायन के कारण ऋणायन के इलेक्ट्रॉन अभ्र का विस्तृत होना 'ध्रुवणता कहलाता है।) लीथियम आयन का आकार छोटा है , अतः यह हैलाइड आयन के इलेक्ट्रॉन अभ्र को विकृत करने की अधिक क्षमता दर्शाता है। चूँकि बडें आकार ऋणायन आसानी से विकृत हो जाता हैं । इसलिए लीथियम आयोडाइड सहसंयोजक प्रकृति सबसे अधिक दर्शाते है।

० अपचायक प्रकृति :

क्षार धातुएँ प्रबल अपचायक के रूप में कार्य करती है। जिनमें लीथियम प्रबलतम एवं सोडियम दुर्बलतम अपचायक है। मानक इलेक्ट्रोड विभव (E) जो अपचायक क्षमता का मापक है। संपूर्ण परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करता है ।लीथियम आयन का आकार छोटा होने के कारण इसकी जलयोजन एंथैल्पी का मान अधिकतम होता है। जो इसके उच्च ऋणायन E मान तथा प्रबल अपचायक होने की पुष्टि करता है।

० द्रव अमोनिया मे विलयन :

क्षार धातुएँ द्रव अमोनिया मे घुलनशील हैं अमोनिया मे इनके विलयन का रंग गहरा निला होता है। प्रकृति में विद्युत का सुचालक होता है।

$$M + (x+y)\,NH_3 \rightarrow [M(NH_3)_X]^+ + (e(NH_3)_y]^-$$

विलयन का नीला रंग अमोनीकृत इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है। जो दृश्यप्रकाश क्षेत्र की संगम ऊर्जा का अवशोषण करके विलयन को नीला रंग प्रदान करते है। अमोनीकृत विलयन अनुचुम्बकीय (Paramaganetic) होता है। जो कुछ समय पडें रहने पर हाइड्रोजन को मुक्त करता है । फलस्वरूप विलयन मे ऐंमाइड बनता है।

$$M^+_{(am)} + e^- + NH_3\,(\ell) \rightarrow MNH_{2(am)} + 1/2\,H_2\,(g)$$

(जहां 'am' अमोनीकृत विलयन दर्शाता हैं) सांद्र विलयन मे नीला रंग ब्रॉन्ज रंग में बदल जाता है। और विलयन प्रतिचुम्बकीय (Diamagnetic) हो जाता है।

क्षार धातुओं के यौगिकों के सामान्य अभिलक्षणः

क्षार धातुओं के सभी यौगिक साधारणतया आयनिक प्रकृति के होते है। इनमें से कुछ यौगिको ं के सामान्य अभिलक्षणों की विवेचना यहॉ की जा रही है। ऑक्साइड एवं हाइड्रॉक्साइड वायु के आधिक्य मे दहन करने पर लीथियम मुख्य रूप से मोनोऑक्साइड Li_2O (एवं कुछ पराक्साइड Li_2O_2) सोडियम पराक्साइड Na_2O_2 (एवं कुछ सुपर ऑक्साइड NaO_2 भी) बनाते है। जब कि पोटेशियम, रूबीडियम तथा सीजियम सुपर ऑक्साइड (MO_2) बनाते है। अनुकूल परिस्थितियों में M_2O, M_2O_2 एवं MO_2 शुद्ध रूप मे बनाये जा सकते हैं धातु– आयनों का आकार बढ़ने के साथ– साथ परॉक्साइडों तथा सुपर ऑक्साइडों के स्थायित्व मे भी वृद्धि होती हैं इसका कारण जालक ऊर्जा प्रभाव (Lattice Energy Effect) के फलस्वरूप बडें ऋणायनों का बंउें धनायनों द्वारा स्थायित्व प्रदान करना है। ये ऑक्साइड सरलतापूर्वक जल अपघटित होकर हाइड्रॉक्साइड मे परिवर्तित हो जाते है।

$$M_2O + H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^-$$
$$M_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2O_2$$
$$2MO_2 + 2H_2O_2 \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2O_2 + O_2$$

शुद्ध अवस्था में ऑक्साइड एवं परॉक्साइड रंगहीन होते है। परंतु ऑक्साइड पीले रंग या नारंगी रंग के होते है। सुपर ऑक्साइड भी अनुचुम्बकीय (Paramagnetic) होते हैं अकार्बनिक रसायन मे सोडियम परॉक्साइड को ऑक्सीकारक के रूप में प्रयोग मे लाया जाता है।

ऑक्साइड तथा जल अभिकिया से प्राप्त हाइड्रॉक्साइड श्वेत किस्टलीय ठोस होते है। क्षार धातुओं के हाइड्रोक्साइड प्रबलतम क्षारक होते है। ये जल में अत्यधिक ऊष्मा के उत्सर्जन के साथ आसानी से घुल जाते है। जल में इनके घुलने का कारण तीव्र जलयोजन है। क्षार धातुओं के हैलाइड, MX,(X=F,CI,Br,I) उच्च गलनांक वाले रंगहीन क्रिस्टलीय ठोस पदार्थ होते है। इन्हे उपयुक्त ऑक्साइड, हाइड्रॉक्साइड या कार्बोनेट की हाइड्रोहेलिक अम्ल (HX) के साथ अभिकिया करके बनाया जा सकता है। इन सभी हैलाइडो की संभवन एंथैल्पी उच्च ऋणात्मक होती है। क्षार धातुओं के फ्लुओराइडों के $\Delta_f H^-$ का मान वर्ग मे नीचे की ओर बढ़ने पर कम ऋणात्मक होता जाता है। जबकि इन क्षार धातुओं के क्लोराइड, ब्रोमाइड तथा आयोडाइड के $\Delta_f H^-$ का मान ठीक इससके विपरित होता है। किसी धातु विशेष के लिए $\Delta_f H^-$ का मान फ्लुओराइड से ब्रोमाइड तक हमेशा कम ऋणात्मक होता है।

गलनांक एवं क्वथनांक का क्रम हमेंशा फ्लुओराइड > क्लोराइड > ब्रोमाइड > आयोडाइड के अनुसार होता हैं ये सभी हैलाइड जल में घुलनशील होते है। जल में LiF की निम्न विलेयता इसकी उच्च जालक ऊर्जा (Latice Energy) के कारण तथा CsI की निम्न विलेयता इसकी CsI की निम्न विलेयता Cs^+ तथा I^- की निम्न जलयोजन ऊर्जा (Hydration Energy) के कारण हैं लीथियम के अन्य हैलाइड एथानॉल, ऐसीटोन और एथिल ऐसीटेट मे घुलनशील है। LiCI पिरीडीन में भी घुलनशील है।

ऑक्सो अम्लो के लवणः

ऑक्सो अम्ल वे होते है। जिनमें परमाणु पर अम्लय प्रोटॉन से युक्त हाइड्रॉक्सिल समूह होता है। उसी परमाणु पर ऑक्सों समूह जुडा रहता है। जैसे कार्बोनिक अम्ल $H_2CO_3[OC(CH0_2]$ सल्फ्यूरिक अम्ल, $H_2SO_4[O_2S(OH)_2]$ क्षार धातुऍ सभी ऑक्सों अम्लों के साथ लवण बनाते है। ये साधरणतया जल में घुलनशील होते है। तथा तापीय स्थायी होते है। इनके कार्बोनेटों (M_2CO_3) एवं हाइड्रोजन कार्बोनेट ताप के प्रति अधिक स्थाायित्व होता हैं चूंकि वर्ग में ऊपर से नीचे धनविधुतीय स्वभाव बढ़ता है। लीथियम कार्बोनेट ताप के प्रति अधिक स्थायी नही होता है। लीथियम का आकार छोटा होने के कारण यह बड़े ऋणायन CO^{2-}_3 को ध्रुवीत कर अधिक स्थायी Li_2O एवं CO_2 का विरचन करता है। इसके हाइड्रोजन कार्बोनेट का अस्तित्व ठोस अवस्था में नही होता है।

लीथियम का असंगत व्यवहार

निम्नलिखित कारणों से लीथियम का व्यवहार असंगत है।

(1) इसके परमाणु एवं आयन (Li^+) का असामान्य छोटा आकार, (2) उच्च ध्रुवण क्षमता (अर्थात आवेश/ त्रिज्या अनुपात) परिणामस्वरूप लीथियम यौगिकों की संहसयोजक प्रवृति अधिक होती है। इसी कारण ये कार्बनिक विलायकों में घुलनशील होते है। लीथियम मैग्नीशियम से विकर्ण संबंध दर्शाता है।

लीथियम एवं अन्य क्षार धातुओं में असमानताओं के मुख्य बिंदू :

- लीथियम अत्यधिक कठोर हैं इसका गलनांक एवं क्वथनांक अन्य क्षार धातुओं की तुलना में अधिक है।
- लीथियम की अभिक्रियाशीलता अन्य क्षार धातुओं की अपेक्षा सबसे कम है।, परंतु यह प्रबलतम अपचायक का कार्य करता है। वायु मे दहन के फलस्वरूप लीथियम मुख्यतः मोनोऑक्साइड (Li_2O) बनाता है। अन्य क्षार धातुओं के विपरित लीथियम नाइट्रोजन के साथ अभिक्रियाकरके नाइट्राइड (Li_3N) बना लेता है।
- LiCI प्रस्वेद्य (Deliquescent) हैं एवं हाइड्रेट $LiCi.2H_2O$ के रूप में क्रिस्टलीय होता है।, जबकि अन्य क्षार धातुओं के क्लोराइड हाइड्रेट नही बनाते है।
- लीथियम हाइड्रोजनकार्बोनेट ठोस अवस्था में प्राप्य नही है, जबकि अन्य क्षार धातु ठोस हाइड्रोजनकार्बोनेट बनाते है।
- लीथियम एथाइन (Ethyne) से अभिक्रिया ष्करके एथाइनाइड (Ethynide) नही बताता है। जबकि अन्य क्षार धातुऍ ऐसा करती है।
- लीथियम नाइट्रेट गरम करने पर लीथियम ऑक्साइंड Li_2O देता हैं जबकि अन्य क्षार धातूऍ नाइट्रेट विघटित होकर नाइट्राइट देती है।

$$4LiNO_3 \rightarrow 2Li_2O + 4NO_2 + O_2$$

$$2NaNO_3 \xrightleftharpoons{500^oC} 2NaNO_2 + O_2$$

$$2NaNO_2 + 2HCI \rightarrow 2NaCI + H_2O + NO_2 + NO$$

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

$$4NaNO_3 \xrightleftharpoons{800^oC} 2Na_2O + 5O_2 + 2N_2$$

$$Na_2CO_3 + NO + NO_2 \rightarrow 2NaNO_2 + CO_2$$

- अन्य क्षार धातुओं के फ्लुओराइंड एवं ऑक्साइड की तुलना में LiF एवं Li_2O जल में कम विलेय है।

लीथियम एवं मैग्नीशियम मे समानताओं के बिदुंः

लीथियम एवं मैग्नीशियम मे समानताऍ मुख्य रूप से विचारणीय हे। इनके समान आकार के कारण ऐसा होता है। Li तथा Mg की परमाण्वीय त्रिज्या क्रमशः 152pm तथा 160pm हैं Li^+ तथा Mg^{2+} की आयनिक त्रिज्या क्रमशः 76pm एवं 72pm हैं लीथियम एवं मैग्नीशियम मे समानताऍ निम्न लिखित है।

- लीथियम एवं मैग्नीशियम अपने वर्गो की अन्य धातुओं की तुलना में कठोर तथा हल्की धातुऍ है।

- लीथियम एवं मैग्नीशियम जल के साथ धीमी गति से अभिक्रियाकरते है। इनके ऑक्साइड एवं हाइड्रॉक्साइड बहुत कम घुलनशील है। हाइड्रॉक्साइड गरम करने पर विघटित हो जाते है। दोनो ही नाइट्रोजन से सीधे संयोग करके नाइट्राइड क्रमशः बनाते है।
- Li_2O एवं MgO ऑक्सीजन के आधिक्य से अभिक्रिया करके सुपर ऑक्साइड नही बनाते है।
- लीथियम एवं मैग्नीशियम धातुओं के कार्बोनेट गरम करने पर सरलतापूर्वक विघटित होकर उनके ऑक्साइड एवं CO_2 दोनो ही ठोस हाइड्रोजनकार्बोनेट नही बनाते है।
- LiCI एवं $MgCI_2$ एथेनॉल मे विलेय है।
- LiCI एवं $MgCI_2$ दोनो ही प्रस्वेद्य (Deluquescent) यौगिक है। ये जलीय विलयन से $LiCI.2H_2O$ एवं $MgCI_2.8H_2O$ के रूप में क्रिस्टलीकृत होते है।

वर्ग 2 के तत्वः क्षारीय मृदा धातुएँ

आवर्त सारणी के वर्ग 2 के तत्व है। बेरीलियम, मैग्नीशियम, कैल्सियम, स्ट्रान्शियम, बेरियम एवं रेडियम । बेरीलियम के अतिरिक्त अन्य तत्व संयुक्त रूप से मृदा धातुएँ कहलाती है।

० इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

इन तत्वों के संयोजकता कोश s- कक्षक मे 2 इलेक्ट्रॉन होते है। इनका सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (उत्कृष्ट गैस) ns^2 होता है। क्षार धातुओं के समान ही इनके भी यौगिक मुख्यतः आयनिक प्रकृति के होते है।

० परमाण्वीय एवं आयनिक त्रिज्या

आवर्त सारणी के संगत आवर्तो मे क्षार धातुओं की तुलना में क्षारीय मृदा धातुओं की परमाण्वीय एवं आयनिक त्रिज्याएँ छोटी होती हैं इसका कारण इन तत्वों के नाभिकीय आवेशो मे वृद्धि होना है।

क्षारीय मृदा धातुओं के रासायनिक तथा भौतिक गुण

Property	Beryllium Be	Magnesium Mg	Calcium Ca	Strontium Sr	Berium Ba	Redium Ra
परमाणु क्रमांक	4	12	20	38	56	86
परमाणु द्रव्यमान (g mol^{-1})	9.01	24.31	40.08	87.62	137.33	226.03
इलेक्ट्रानिक विन्यास	[He] $2s^2$	[Ne] $3s^2$	[Ar] $4s^2$	[Kr] $5s^2$	[Xe] $6s^2$	[Rn] $7s^2$
आयनन एंथैल्पी (I) kJ mol^{-1}	889	737	590	549	503	509
आयनन एंथैल्पी (II) kJ mol^{-1}	1757	1450	1145	1064	965	979
ज्लयोजन एंथैल्पी (kJ/moI)	−2494	−1921	−1577	−1443	−1305	–
धात्विक त्रिज्या /pm	111	160	197	215	222	–
आयनिक त्रिज्या M^{2+}/pm	31	72	100	118	135	148
ग्लनांक / k	1560	924	1124	1062	1002	973
क्वथनांक /K	2745	1363	1767	1655	2078	(1973)
घनत्व /g cm^{-3}	1.84	1.74	1.55	2.63	3.59	(5.5)
मानक विभव $E^{(-)/}$ V for (M^{2+}/M)	−1.97	−2.36	−2.84	−2.89	−2.92	−2.92
स्थल मंडल मे प्राप्ती	2*	2.76**	4.6**	384*	390*	10^{-6*}

*ppm (Part Per million) **Percentage by weight

० आयन एंथैल्पी

क्षारीय मृदा धातुओं के परमाणुओं के बड़े आकार के कारण इनकी आयनन एंथैल्पी के मान न्यून होते है। चूकि वर्ग के आकार ऊपर से नीचे क्रमशः बढ़ता जाता है। अतः इनकी आयनन एंथैल्पी के मान कम होते जाते है। क्षारीय मृदा धातुओं के प्रथम आयनन एंथैल्पी का मान क्षार धातुओं के प्रथम आयनन एंथैल्पी के मानो की तुलना में अधिक है यह इनकी क्षार धातुओं की संगत तुलनात्मक रूप से छोटे आकार के होने के कारण होती है। परंतु यह देखना रूचिकर है। कि इनके द्वितीय आयनन एंथैल्पी के मान क्षार धातुओं के द्वितीय आयनन एंथैल्पी के मानो की तुलना में कम है।

० जलयोजन एंथैल्पी

क्षार धातुओं के समान इसमे भी वर्ग मे ऊपर से नीचे आयनिक आकार बढ़ने पर इनकी जलयेाजन एंथैल्पी के मान कम होते जाते है। $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$

क्षारीय मृदा धातुओं की जलयेाजन एंथैल्पी क्षार धातुओ की जलयोजन एंथैल्पी की तुलना में ज्यादा होती है। इसलिए क्षारीय मृदा धातुओं के यौगिक क्षार धातुओं के यौगिकों की तुलना में अधिक जलयोजित होते है। जैसे– $MgCI_2$ एवं $CaCI_2$

जलयोजित अवस्था $MgCI_2.\ 6H_2O$ एवं $CaCI_2.6H_2O$ में पाए जाते है। जबकि NaCI एवं KCI ऐसे हाइड्रेट नही बनाते है।

० भौतिक गुण

क्षारीय मृदा धातुएँ सामान्यतया चॉदी की भॉति सफेद, चमकदार एवं नरम, परंतु अन्य धातुओं की तुलना में कठोर होती है । बेरिलियम तथा मैग्नीशियम लगभग धूसर रंग [Greyish] के होते है। इनके गलनांक एवं क्वथनांक क्षार धातुओं की तुलना में उच्च होते है। क्योकि इनका आकार छोटा होता है। फिर भी इनके गलनांकों तथा क्वथनांकों मे कोई नियमित परिवर्तन नही दिखता है। निम्न आयनन एंथैल्पी के कारण ये प्रबल धन–विद्युतिय होते है। धन–विद्युतिय गुण ऊपर से नीचे Be से Be तक बढ़ता है। कैल्सियम, स्ट्रॉन्शियम एवं बेरियम ज्वाला को क्रमशः ईट जैसा लाल (Brick Red) रंग, किरमिजी लाल (Crimson Red) एवं हरा (Apple Green) रंग प्रदान करते है। ज्वाला मे उच्च ताप पर वाष्प अवस्था मे क्षारीय मृदा धातुओं के बाह्यतम कोश के इलेक्ट्रॉन

उत्तेजित होकर उच्च ऊर्जा स्तर पर चले जाते है। ये उत्तेजित इलेक्ट्रॉन जब पुनः अपनी तलस्थ अवस्थाा में लौटते है। तब दृश्य प्रकाश के रूप में ऊर्जा द्वारा इनका उत्तेजित होना कठिन हो जाता हैं । अतः ज्वाला मे इन धातुओं का अपना कोई अभिलाक्षणिक रंग नही होता है। गुणात्मक विश्लेषण में Ca, Sr एवंBa मूलकों की पुष्टि ज्वाला परीक्षण के आधार पर की जाती है । तथा इनकी सांद्रता का निर्धारण ज्वाला प्रकाशमापी द्वारा किया जाता है। क्षारीय मृदा धातुओं की क्षार धातुओं की तरह वैद्युत एवं ऊष्मीय चालकता उच्च होती है। यह इनका अभिलाक्षणिक गुण होाता हैं।

० रासायनिक गुण

क्षारीय मृदा धातुएँ क्षार धातुओ से कम कियाशील होती है। इन तत्वों की अभिकियाशीलता वर्ग मे ऊपर से नीचे जाने पर बढ़ती जाती है।

० वायु एवंज ल के प्रति अभिकियाशीलता :

बेरीलियम एवं मैग्नीशियम गतिकीय रूप से ऑक्सीजन तथा जल के प्रति निष्क्रिय है, क्योकि इन धातुओं के पृष्ठों पर ऑक्साइड की फिल्म जम जाती है। फिर भी बेरीलियम चूर्ण रूप स वायु जलने पर BeO एवं Be_3N_2 बना लेता है। मैग्नीशियम अधिक धनविद्युतिय हैं जो वायु मे अत्यधिक चमकीले प्रकाश के साथ जलते हुए MgO तथा Mg_3N_2 बना लेता है। कैल्सियम, स्ट्रॉन्शियम एवं बेरियम वायु से शीघ्र अभिकिया करके ऑक्साइड तथा नाइट्राइड बनाते है। ये जल से ओर भी अधिक तीव्रता से अभिकिया करते है। यहॉ तक कि ठडें जल से अभिकिया कर हाइड्रॉक्साइड बनाते है।

० हैलोजन के प्रति अभिकियाशीलताः

सभी क्षारीय मृदा धातुएँ हैलोजन के साथ उच्च ताप पर अभिकिया करके हैलाइड बना लेती है।

$$M+X_2 \rightarrow MX_2\ (X= F, CI,BR,I)$$

० हाइड्रोजन के प्रति अभिकियाशीलताः

बेरीलियम के अतिरिक्त सभी क्षारीय मृदा धातुएँ गरम करने पर हाइड्रोजन से अभिकिया करके हाइड्राइड बनाती है। BeH_2 को $BeCI_2$ एवं $LiAIH_4$ की अभिकिया से बनाया जा सकता है।

$$M+ 2HCI \rightarrow MCI_2 + H_2$$

० अपचायक प्रकृतिः

प्रथम वर्ग की धातुओं के समान क्षारीय मृदा धातुएँ प्रबल अपचायक है। इसका बोध इनके अधिक ऋणात्मक अपचयन विभव के मानों से होता है। यद्यपि इनकी अपचयन – क्षमता क्षार धातुओं की तुलना में कम होती हैं बेरीलियम के अपचयन विभव का मान अन्य क्षारीय मृदा धातुओं से कम ऋणात्मक होता है। फिर भी इसकी अपचयन क्षमता का कारण Be^{2+} आयन के छोटे आकार इसकी उच्च जलयेाजन ऊर्जा एवं धातु की उच्च परमाण्वीय करण एंथैल्पी का होना है।

० द्रव अमोनिया मे विलयनः

क्षार धातुओं की भॉति क्षारीय मृदा धातुएँ भी द्रव अमोनिया मे विलेय होकर गहरे नीले रंग का विलयन बना लेती है इस विलयन से धातुओं के अमोनिकृत आयन प्राप्त होते है।

$$M+ (x+y)NH_3 \rightarrow [M(NH_3)_X]^{2+} + 2[e(NH_3)_Y]^-$$

इन विलयनें से पुनः अमोनिएट्स (Ammoniates) $[M(NH_3)_6]^{2+}$ प्राप्त किए जा सकते है।

० क्षारीय मृदा धातुओं के यौगिकों के सामान्य अभिलक्षण :

वर्ग 2 के तत्वों की द्विधनीय ऑक्सीकरण अवस्था (M^{2+}) इनकी प्रमुख संयोजकता है। क्षारीय धातुओं के यौगिक प्रायः आयनिक होते हैं लेकिन यह क्षार धातुओं के संगत यौगिको की तुलना मे कम आयनिक प्रकृति के होते है। इसका कारण इनका अधिक नाभिकीय आवेश एवं छोटा आकार है। बेरीलियम एवं मैग्नीशियम के ऑक्साइड तथा अन्य यौगिक इस वर्ग के भारी और बडें

आकार वाले अन्य तत्वों (Ca, Sr, Ba) के ऑक्साइंडों एवं अन्य यौगिको की तुलना में अधिक सहसंयोजी होते है। क्षारीय मृदा धातुओं के यौगिको सामान्य अभिलक्षण यहॉ बताऍ जा रहे है।

० ऑक्साइड एवं हाइड्राक्साइड :

क्षारीय मृदा धातु वायु मे जलकर मोनोऑक्साइड(MO) बनाते है। जिनकी संरचना BeO आवश्यक रूप से सहसंयोजक प्रकृति का होता हे। इन यौगिकों की संभवन ऊष्माऍ उच्च होती है। यही कारण है। कि ये ऊष्मा के प्रति अति स्थायी होते है। BeO उभयधर्मी है। जबकि अन्य तत्वों के ऑक्साइड क्षारीय प्रकृति के होते है। जो जल से अभिक्रिया कर अल्प विलेय हाइड्रॉक्साइड बनाते है।

$$MO + H_2O \rightarrow M(OH)_2$$

इन हाइड्रॉक्साइडों की विलेयता, तापीय स्थायित्व एवं क्षारीय प्रकृति $Mg(OH)_2$ से $Ba(OH)_2$ तक परमाणु क्रमांक बढने पर बढती हे। क्षारीय मृदा धातुओ के हाइड्रॉक्साइडों तुलना मे कम स्थायी होते है। बेरीलियम हाइड्रॉक्साइड प्रकृति में उभयधर्मी है। क्योकि यह अम्ल तथा क्षार दोनो से अभिक्रिया करता है।

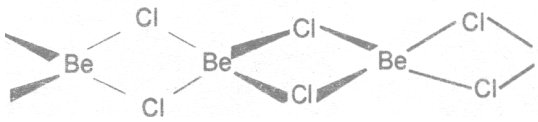
$$Be(OH)_2 + 2OH \rightarrow [Be(OH)_4]^{2-}$$

Beryliate ion

$$Be(OH)_2 + 2HCl + 2H_2O \rightarrow [Be(OH_2)_4]Cl$$

० हैलाइड :

बेरीलियम हैलाइड के अतिरिक्त अन्य धातुओं के हैलाइडों की प्रकृति आयनिक होती है। बेरीलियम हैलाइड मुख्य रूप से सहसंयोजक होते है। एवं कार्बनिक विलायको में विलेय होते है। बेरीलियम क्लोराइड की ठोस अवस्था में श्रृखंला संरचना होती है। जैसा कि नीचे दर्शाया गया है।



वाष्प अवस्था में $BeCl_2$ क्लोरो सेतु (Chlorobridges) द्विलक बनाया गया है। जो 1200k के उच्च ताप पर रेखीय एकलक में वियोजित हो जाता है। वर्ग में ऊपर से नीचे हैलाइड हाइड्रेट बनाने की प्रवृति कम होती जाती है। Ca, Sr एवं Ba क जलयोजित क्लोराइड, ब्रोमाइड एवं आयोडाइडों का निर्जलीकरण इन्हे गरम करके किया जा सकता है। जबकि Be एंव Mg के संगत जलयोजित हैलाइड का जल अपघटन हो जाता है। उदाहरणार्थ $MgCl_2.8H_2O$, $CaCl_2.6H_2O$, $SrCl_2, 6H_2O$ एवं $BaCl_2.2H_2O$)उच्च जालक ऊर्जा के कारण फ्लुओराइड क्लोराइड की तुलना में कम विलेय होते है।

आक्सों अम्लों के लवण: क्षारीय मृदा धातुऍ ऑक्सों अम्लों के लवण भी बनाते है।

० कार्बोनेट : क्षारीय मृदा धातुओं के कार्बोनेट जल में विलेय होते है। जिन्हे इन तत्वों के विलेय लवणों के विलयन में सोडियम या अमोनियम कार्बोनेट विलयन मिलाकर अवक्षेपित किया जा सकता है। तत्व के परमाणु क्रमांक बढनें पर कार्बोनेट की जल में विलेयता बढती है। सभी कार्बोनेट गरम करने पर कार्बन डाईऑक्साइड एवं ऑक्साइड मे वियोजित हो जाते है। बेरीलियम कार्बोनेट अस्थायी होता है। जिसे केवल CO_2 के वातावरण मे रखा जा सकता है। कार्बोनेट का तापीय स्थायित्व धनायन का आकार बढने पर बढता है।

० सल्फेट : क्षारीय मृदा धातुओं के सल्फेट श्वेत एवं ठोस होते है। तथा ताप के प्रति स्थायी होते है। $BaSO_4$ एवं $MgSO_4$ शीघ्रता स जल में विलेय हो जाते है $CaSO_4$ से $BaSO_4$ तक विलेयता कम हो जाती है । Be^{2+} एवं Mg^{2+} आयनों की जलयोजन एंथैल्पी इनके जालक एंथैल्पी की तुलना में अधिक होती है। अतः इनके सल्फेट जल में विलेय होते है।

० नाइट्रेट : इन धातुओं के कार्बोनेटों को तनु नाइट्रिक अम्ल मे घोलकर इनके नाइट्रेड प्राप्त किए जाते है। मैग्नीशियम नाइट्रेट जल के छः अणुओं के साथ क्रिस्टलीय होता है। जबकि बेरीयम नाइट्रेट निर्जल लवण के रूप मे क्रिस्टलीय होता है। यह फिर बढते आकार के साथ घटती जलयोजन एंथैल्पी के कारण कम जलयोजित लवण बनाने की प्रवृत्ति को पुनः दर्शाता है। लीथियम नाइट्रेट के समान सभी नाइट्रेट गरम करने पर अपघटित होकर ऑक्साइड बनाते है।

$$2M(NO_3)_2 \rightarrow 2MO + 4NO_2 + O_2 \text{ (M= Be, Ca, Sr, Ba)}$$

बेरीलियम का असंगत व्यवहार:

वर्ग 2 का प्रथम तत्व बेरीलियम वर्ग में मैग्नीशियम तथा अन्य तत्वो के साथ असंगत व्यवहार दिखलाता है। यह एल्युमिनियम से विकर्ण संबंध भी दर्शाता है। तो तदन्तर विवेचन किए जायेगें।

- बेरीलियम का परमाण्वीय एवं आयनिक आकार असाधारण रूप से छोटा होता है। जिसकी तुलना वर्ग के अन्य तत्वों से नही की जा सकती है । उच्च आयनन एंथैल्पी तथा लघु परमाणु आकार के कारण बेरीलियम के यौगिक बृहद रूप से सहसंयोजी होती हैं तथा आसानी स जल अपघटित हो जाते है।
- बेरीलियम की उपसंहसंयोजन संख्या (Co – ordination Number) चार से अधिक नही होती है। क्योकि इसके संयोजी कोश मे केवल चार कक्षक है। वर्ग के अन्य सदस्यों की उपसंहसयोजन संख्या छः हो सकती है। क्योकि ये d कक्षकों का उपयोग करते है।
- अन्य सदस्यों के ऑक्साइड एवं हाइड्राक्साइड के विपरित बेरीलियम के ऑक्साइड तथा हाइड्रॉक्साइड का स्वभाव उभयधर्मी (Amphoteric) होता है।

बेरीलियम एवं एल्युमिनियम में विकर्ण संबंधः

Be^{2+} की अनुमानित आयनिक त्रिज्या 31pm है। इसका आवेश/त्रिज्या अनुपात AI^{3+} आयन के लगभग समान है। अतः बेरीलियम कुछ मामलो मे एल्युमिनियम के समान है कुछ समानताएँ निम्नलिखित है।

- एल्युमिनियम के समान बेरीलियम शीघ्रता से अम्लों से प्रभावित नही होता है। क्योकि धातु की सतह पर ऑक्साइड फिल्म की उपस्थिति होती है।
- क्षार क अधिकता मे बेरीलियम हाइड्रॉक्साइड घुल जाता है। और बेरीलेट (Beryllate) आयन $[Be(OH_4)]^{2-}$ देता है। ठीक इसी प्रकार एल्युमिनियम के क्लोराइड वाष्प प्रावस्था में सेतुबंधित क्लोराइड (Bridged Chloride) की रचना करते हैं। दोनो ही क्लोराइड कार्बनिक विलायकों मे विलेय होते है। एवं प्रबल लुइस अम्ल है। इनका उपयोग फ्रीडेल क्राफ्ट के उत्प्रेरक (Fridel Craft Catalyst) के रूप मे होता है।
- बेरीलियम एवं एल्युमिनियम आयन जाटिल यौगिक (Complexes) बनाने की प्रबल प्रवृत्ति रखते है जैसे BeF_4^{2-} , AIF_6^{3-}

सोडियम के यौगिकः

सोडियम ऑक्साइड (Na_2O) :

बनाने के विधियॉ :

- सोडियम के नाइट्राइड तथा नाइट्रेट का धात्विक सोडियम के साथ अपचयन द्वारा

$$2NaNO_3 + 10Na \rightarrow 6Na_2O + N_2 ; \qquad 2NaNO_2 + 6Na \rightarrow 4Na_2O + N_2$$

- सोडियम को वायु की निश्चित मात्रा के साथ $180°c$ ताप पर गर्म करने पर

$$Na + O_2 \rightarrow Na_2O$$

- जब सोडियम एजाइड तथा सोडियम नाइट्रेट के मिश्रण को गर्म किया जाता है। तब शुद्ध सोडियम ऑक्साइड बनता है।

$$3NaN_3 + NaNO_2 \rightarrow 2NaO_2 + 5N_2$$

गुण :

- यह एक सफेद अक्रिस्टलीय पदार्थ है। यह जल के साथ अग्र रूप से क्रिया कर NaOH बनाता है तथा अधिक मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जित होती है।

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

- $400°C$ ताप पर गर्म करने पर यह असमानुपातिक रूप से सोडियम पर ऑक्साइड तथा सोडियम धातु वाष्प बनाता है।

$$2Na_2O \xrightarrow{400°C} Na_2O_2 + 2Na$$

- द्रव अमोनिया के साथ अभिक्रिया

$$Na_2O + NH_3 \rightarrow NaNH_2 + NaOH$$

उपयोग : यह कार्बनिक रसायन मे निर्जलीकरण तथा बहुलकीकरण कारक के रूप में उपयोग मे आता है।

सोडियम परऑक्साइड (Na_2O_2)
बनाने की विधियॉ :

- यह सोडियम धातु को नमी से तथा CO_2 से मुक्त वायु के आधिक्य के साथ गर्म करने पर प्राप्त होता है। अथवा शुद्ध ऑक्सीजन के आधिक्य मे गर्म करने पर ।

$$2Na + O_2 \text{ (excess)} \xrightarrow{350^\circ C} Na_2O_2$$

- औधोगिक विधी: $2Na + ½\ O_2 \rightarrow NaO_2$; $Na_2O + 1/2 \rightarrow Na_2O_2$

गुण :

- यह पीले रंग का आद्रताग्राही, शुष्क वायु मे ऊष्मा के प्रति स्थायी, चूर्ण है।

खुला रखने पर, यह नमी तथा CO_2 के साथ अभिक्रिया करके सफेद चूर्ण मे परिवर्तित हो जाता है।

$$2Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 4NaOH + O_2$$
$$2NaOH + CO_2 \rightarrow NaCO_3 + H_2O$$
$$2Na_2O_2 + 2CO_2 \rightarrow 2Na_2CO_3 + O_2$$

- जल के साथ क्रिया :

$$Na_2O_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{ठण्डा}} 2NaOH + H_2O_2;\ 2Na_2O_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{गर्म}} 4NaOH + O_2$$

- अम्ल के साथ क्रिया :

$$Na_2O_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{ठण्डा}} Na_2SO_4 + H_2O_2;\ 2Na_2O_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{गर्म}} 2Na_2SO_4 + 2H_2O + O_2$$

- CO तथा CO_2 के साथ अभिक्रिया :

$$Na_2O_2 + CO \longrightarrow Na_2CO_3;\ 2Na_2O_2 + 2CO_2 \longrightarrow 2Na_2CO_3 + O_2$$

- ऑक्सीकारक के रूप में :

(a) क्रोमिक यौगिक, क्रोमेट्स मे ऑक्सीकृत हो जाते है।

$$2Cr(OH)_3 + 3Na_2O_2 \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 2NaOH + 2H_2O$$

अथवा

$$2Cr(OH)_3 + 3O_2^{2-} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 2OH^- + 2H_2O$$

(b) मेग्नस लवण, सोडियम मेग्नेट मे ऑक्सीकृत हो जाते है।

$$MnSO_4 + 2Na_2O_2 \longrightarrow Na_2MnO_4 + Na_2SO_4$$

टथवा

$$Mn(OH)_2 + 2O_2^{2-} \longrightarrow MnO_4^{2-} + 2OH^-$$

(c) सल्फाइड उनसे संबधित सल्फेट मे ऑक्सीकृत होते है।

$$Na_2S + 4O \longrightarrow Na_2SO_4$$

- जब C_6H_5COCI, Na_2O_2 के साथ अभिकृत होता है तो बेन्जोएल पर ऑक्साइड (विरंलक कारक) बनता है।

$$2C_6H_5COCI + Na_2O_2 \longrightarrow \underset{\text{बेन्जीन परऑक्साइड}}{(C_6H_5CO)_2O_2} + 2NaCI$$

- प्रबल ऑक्सीकारक, अम्लीकृत $KMnO_4$ अपचयित हो जाता है।

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5O_2^{2-} \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2$$

- $Na_2O_2 + O_2 \xrightarrow[300atm]{450^\circ} 2NaO_2$

उपयोग :

- यह ऑक्सोन (oxone) के नाम से आक्सीजन गैस के उत्पादन मे उपयोग मे लाया जाता है।

- ब्लीचिग अभिकर्मक की तरह कार्य करता है।

० सोडियम हाइड्रोक्साइड (कास्टिक सोडा) (NaOH) :

बनाने की विधि:

यह निम्न मे से किसी एक विधि द्वारा सुविधा पूर्वक निर्मित किया जा सकता है।

(a) विधि, जिसमें Na_2CO_3 को प्रारम्भिक पदार्थ की तरह उपयोग में लाया जाता है।

- गॉसेज (gassage) प्रक्रम:

$$\rightleftharpoons$$

$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \qquad CaCO_3 + 2NaOH$

इस विधि से प्राप्त कास्टिक सोडा शुद्ध नही होता है। तथा इसमें $CaCO_3$, Na_2CO_3 तथा $Ca(OH)_2$ अशुद्धियो के रूप में उपस्थित होती है।

- लोंविग का प्रकम (lowlg's process) :

$$Na_2CO_3 + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{लाल तप्त}} 2NaFeO_2 + CO_2$$

सोडियम फेराइट को ठण्डा करके गर्म जल मे मिलाया जात है। जहॉ सोडियम फेराइट का जल अपघटन होता है।

$$2NaFeO_2 + H_2O \longrightarrow 2NaOH + Fe_2O_3$$

- विधि, जिसमें सोडियम क्लोराइड प्रारम्भिक पदार्थ के रूप में उपयोग मे लाया जाता है।
निम्न सिद्धांत के अनुसार, सोडियम क्लोराइड विलियन का विद्युत अपघटन होता है।

$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$; $\qquad H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

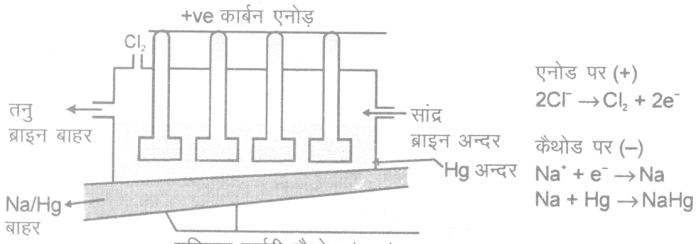
विद्युत धारा प्रवाहित करने पर, Na^+ तथा H^+ आयन कैथोड कि ओर तथा Cl^- और OH^- आयन एनोड की ओर गति करते है। H^+ आयन का निरावेशन विभव Na^+ आयन से कम होता है इस प्रकार हाइड्रोजन आयन आसानी से निरावेशित हो जाता है। तथा H_2 गैस मुक्त होती है । इसी तरह से Cl^- आयन आसानी से निरावेशित हो जाता है। क्योकि इनका निरावेशन विभव OH^- आयन से कम होता है। अतः Cl_2 गैस एनोड पर मुक्त होती है।

$$2NaOH + Cl_2 \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

इस समस्या के लिए विद्युत अपघटन सेल मे एनोड को कैथोड से सरन्ध्र डायफ्रोम अथवापारे के कैथोड का उपयोग कर पृथक रखा जाता है।

(a) मर्करी कैथोड सेल (कास्टनर कैल्नर सैल) :

इस सेल मे मर्करी सेल के तल में गतिमान होता है। तथा यह कैथोड बनाता हैं ब्राइन विलयन भी इसी दिशा में गतिमान होता है। तथा एनोड बहुत से ग्रेफाइट ब्लॉक से मिलकर बना होता है। (चित्र) (a) मे दर्शाये अनुसार) ब्राइन इस प्रकार विद्युत अपघटित होता है। कि उच्च वोल्टता पर, मर्करी कैथोड पर Na मर्करी के साथ अमलगम बनाकर प्रायीकता के साथ निरावेशित हो जाता है।



चित्र (a) "कास्टनर कैलनर सैल"

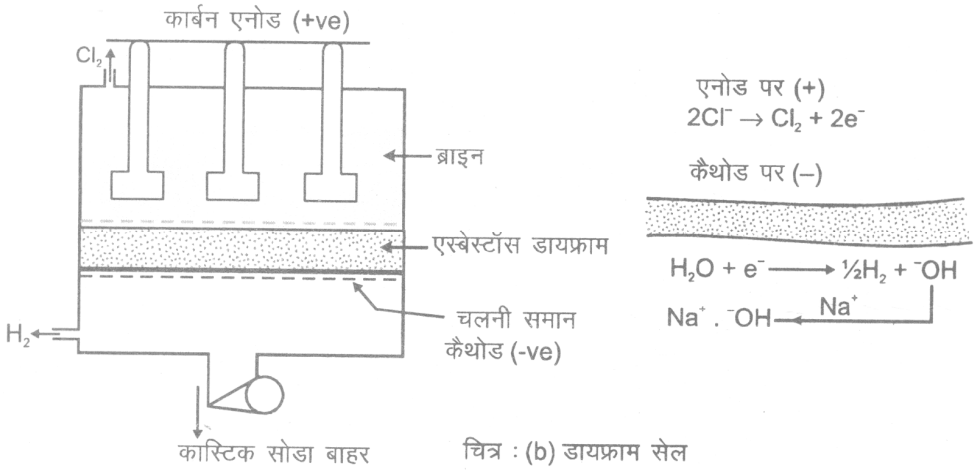
सोडियम अमलगम बाहर आकर, जल से अभिकृत होकर NaOH देता है।

$$2NaHg + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + 2Hg + H_2$$

पारे को सेल में पुनः उपयोग में लाया जाता है H_2 तथा Cl_2 दो मुख्य रूप से उपउत्पाद है।

(b) डायफ्राम सैल :

इस प्रकार के सेल में, एल्कली तथा क्लोरीन को एक डायफ्राम के उपयोग द्वारा पृथक किया जाता हैं विद्युत अपघटन कराने पर Cl_2 ग्रेफाइट एनोड पर मुक्त होती हैं तथा NaOH कैथोड के बाहरी फलक की ओर बनता है।



चित्र : (b) डायफ्राम सेल

(c) नैफ्यॉन मैम्ब्रेन (नैफ्यॉन झिल्ली) सेंलः

प्राकृतिक ब्राइन (NaCI), मैम्ब्रेन सेल में विद्युत अपघटित होता हैं जिसमें एनोड तथा कैथोड नैफ्यॉन (NAFION) झिल्ली द्वारा पृथक रहते हैं नेफ्यॉन, टेट्राफलोरोमिथाइलीन तथा पेन्टाफ्लोरो सल्फोनाइल इथोक्सी ईथर का बहुलक है।यह सहबहुलक टेफलॉन मेश (Teflon mesh) पर टिका होता है।

$$2NaCI(aq) + H_2O(\ell) \longrightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g) + CI_2(g)$$

वर्तमान में नेफ्यॉन झिल्ली का उपयोग डायफ्राम के स्थान पर किया जाता है।

शुद्ध सोडियम हाइड्रोंक्साइड बनानाः

व्यवसायिक रूप से NaOH को एल्कोहल की सहायता से शुद्ध किया जाता हैं। NaOH, एल्कोहल में घुलनशील है। जबकि अशुद्धियों जैसे NaCI, Na_2CO_3, Na_2SO_4 आदि अघुनशील है। इसको छानकर, छनित का आसवन कर शुद्ध NaOH प्राप्त किया जाता है।

गुण :

- यह सफेद किस्टलीय ठोस हैं तथा यह साबुन समान हेाता है।
- इसका घनत्व 2.13 ग्रम/मिली. तथा गलनांक $318.4°c$ है।
- यह ज लमे अतिघुनशील हे। यह स्वाद में (क्षारीय) तीखे (खारे) हेाते है।
- यह प्रकृति मे आर्द्रता ग्राही होती है।
- उदासीनीकरण तथा जलअपघटन अभिकियाये, ऑक्सीकरण –अपचयन अभिकियाये नही है।

$3NaOH + H_3PO_4 \longrightarrow NaPO_4 + 3H_2O$; $NaOH + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$

- अम्लीय ऑक्साइड के साथ अभिकिया

$2NaH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$2NaOH + 2NO_2 \longrightarrow NaNO_2 + NaNO_3 + H_2O$; $2NaOH + SO_3 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

- उभयधर्मी ऑक्साइड के साथ अभिकिया

$PbO + 2NaOH \longrightarrow Na_2PbO_2 + H_2O$; $PbO_2 + NaOH \longrightarrow Na_2PbO_3 + H_2O$

$SnO + 2NaOH \longrightarrow Na_2SnO_2 + H_2O$; $SnO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SnO_3 + H_2O$

- अधातुओं के साथ अभिकिया

(a) हैलोजन :

- ठण्डे तथा तनु NaOH के साथः

$2NaOH + Br_2 \longrightarrow NaBr + NaOBr + H_2O$

- गर्म तथा सान्द्र NaOH के साथः

$6NaOH + 3Br_2 \longrightarrow 5\ NaBr + NaBrO_3 + 3\ H_2O$

F_2 ठण्डे तथा तनु NaOH के साथ OF_2 देता हैं तथा गर्म व सान्द्र NaOH के साथ O_2 देता है।

(b) सफेंद फास्फोरस के साथ

$3\ NaOH + P_4 + 3H_2O \longrightarrow 3NaOH_2PO_2 + PH_3$

(C) सल्फर के साथ

$6NaOH + 4S \longrightarrow 2Na_2S + NA_2S_2O_3 + 3H_2O$

$*NaOH + H_2S \longrightarrow NaSH + H_2O$; $NaSH + NaOH \longrightarrow Na_2S + H_2O$

(d) बोरोन के साथ

$2B + 6NaOH \longrightarrow 2Na_3BO_3 + 3H_2$

(e) सिलिकॉन के साथ

$2NaOH + Si + H_2O \longrightarrow Na_2SiO_3 + 2H_2$

- उभयधर्मी धातुओं के साथ (जैसे की AI, Pb, Sn, Zn आदि)
  अभिक्रिया करके H_2 गैस मुक्त करता है।
  $4NaOH + 2H_2O + 2AI \longrightarrow 2NaAIO_2 + 3H_3$
  $6NaOH + 2AI \longrightarrow 2Na_3AIO_3 + 3H_2$; $Zn + NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$
- उभधर्मी धातु के लवणों के साथ अभिक्रियाः
  लवण NaOH के आधिक्य मे विलेय हो जाते है।
  $SnCI_2 + 2NaOH \longrightarrow Sn(OH)_2 \downarrow$ (सफेद) $+ 2NaCI$
  $SN(OH)_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SnO_2 + 2H_2O$

- Cr, Ni,Fe,Mn, Cu आदि के लवणों के साथ अभिक्रिया अविलेय हाइड्रोक्साइड बनाते है।
  अविलेय हाइड्रोक्साइडो से
  $CrCI_3 + 3NaOH \longrightarrow Cr(OH)_3 \downarrow$ (हरा) $+ 3NaCI$
  $CuCI_2 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 \downarrow$ (नीला) $+ 2NaCI$

- अमोनिया लवणो के साथ अभिक्रिया :
  $HgCI_2 + 2NaOH \longrightarrow Hg(OH)_2 \downarrow + 2NaCI$; $HG9OH)_2 \longrightarrow HgO \downarrow$ (yellow or brown) $+ H_2O$
  $2AgNO_3 + 2NaOH \longrightarrow 2AgOH + 2NaNO_3$; $2AgOH \longrightarrow Ag_2O \downarrow$ (black) $+ h_2O$

- अमोनिया लवणों के साथ अभिक्रिया :
  $(NH_4)_2 SO_4 + NaOH \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$
  $*6NaOH + 2[Co(NH_3)_6] CI_3 \longrightarrow 12NH_3 + Co_2O_3 + 3NaCI + 3H_2O$

- कार्बनमोनोऑक्साइड के साथ अभिक्रिया :
  $NaOH + CO \xrightarrow[5-10atm]{150-200°C} HCOONa$

- **सोडियम कार्बोनेट अथवा वांशिग सोडा ($Na_2CO_3.10H_2O$) :**

बनाने की विधियॉ :

- सॉल्वे, अमोनिया सोडा प्रकम द्वारा
  इसमे निम्न पद शामिल होते है।

(a) CO_2 तथा अमोनिया द्वारा ब्राइन का संतृप्तिकरण (अमोनिया अवशोषक) :
$2NH_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow (NH_4)_2 CO_3$
$CaCI_2 + (NH_4)_2 CO_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NH_4CI$; $MgCI_2 + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow MgCO_3 \downarrow + 2NH_4CI$
अमोनिकृत ब्राइन को छाना जाता है। जिसमें Ca तथा Mg की अशुद्धियॉ इनके अघुलनशील कार्बोनेट के रूप में पृथक हो जाती है।

(b) अविलेय $NaHCO_3$ का निर्माण (कार्बोनिकरण स्तम्भ) :
$NH_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow NH_4HCO$; $NH_4HCO_3 + NaCI \xrightarrow{30°C} NaHCO_3 + NH_4CI$
अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी होती है। अतः यहॉ शीतलन की व्यवस्था होती है।
$NaHCO_3$ ठण्डें ब्रांइन मे अविलेय हे। इसे फिल्टर कर पृथक किया जा सकता है। तथा छनित को NH_3 तथा CO_2 को पुनः प्राप्त करने के उपयोग मे लाया जाता है।

(c) सोडियम कार्बोनेट प्राप्त करने के लिए निस्थापनः
$2NaHCO_3 \xrightarrow{150°C} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

(d) NH_4 तथा CO_2 को पुनः प्राप्त करना (रिकवरी स्तम्भ) :
$NH_4HCO_3 \xrightarrow{\Delta} NH_3 + CO_2 + H_2O$ $\quad$ $2NH_4CI + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} 2NH_3 + 2H_2O + CaCI_2$

$CaCI_2$ उपउत्पाद के रूप में बनता है।

(e) CO_2 का निर्माण (लाइम किन्) (चूना भटटी)

$CaCO_3 \xrightarrow{1375K} CaO + CO_2$

$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ (बुझा चूना)

- **ली ब्लॉक प्रक्रम :**

इसमे निम्न चरण है।

(a) $NaCI + H_2SO_4$ (सान्द्र) $\xrightarrow{\Delta}$ $NaHSO_4$ (लवण केक) + HCI

(b) $NaHSO_4 + NaCI \xrightarrow{\Delta} + Na_2SO_4 + HCI$

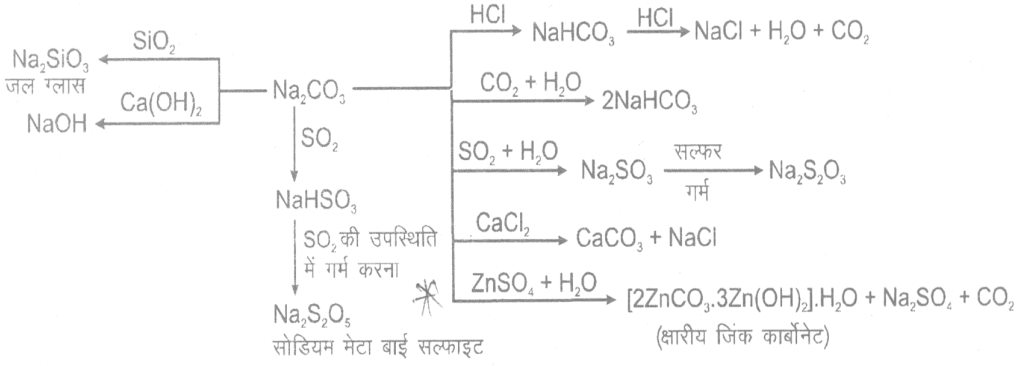
(c) $NA_2SO_4 + CaCO_3 + 4C \xrightarrow{\Delta} \underbrace{Na_2CO_3 + CaS} + 4CO$

(d) ब्लेक ऐश (Black Ash) में 45% Na_2CO_3 होता है जो जल के साथ परिष्कृत किया जाता है। जिसमें Na_2CO_3 विलेय हो जाता है तथा अघुलनशील अशुद्धि शेष रह जाती है यह अशुद्धियॉ क्षारीय स्लज् (sludge or waste) कहलाती है।

गुण :

- यह सफेद ठोस क्रिस्टलीय पदार्थ हैं यह बहुत स जलयेाजित रूपों मे पाया जाता है। डेका हाइड्रेटेट, $Na_2CO_3.10H_2O$ वांशिग सोडा कहलाता है डेकाहाइड्रेट को वायु में खुला रखने पर इसके क्रिस्टल जल का अधिकांश भाग वायुमण्डल मे चला जाता हैं ($Na_2CO_3.H_2O$) इसे मोनो हाइड्रेट कहते है।
- यह जल में विलेय हैं जल अपघटन के कारण विलयन की प्रकृति क्षारीय होती है।

$Na_2CO_3 + 2H_2O \Leftrightarrow 2NaOH + H_2CO_3$



कुछ धातु लवणाों कके विलयनों से बाइकार्बोनेट, सामान्य कार्बोनेट को अवक्षेवित करता है। जबकि कार्बोनेट , क्षारीय कार्बोनेट को अवक्षेवित करता है।

$MgCI_2 + NaHCO_3 \longrightarrow MgCO_3 \downarrow + 2NaCI + CO_2 + H_2O$

$MgCI_2 + 2Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow MgCO_3 . Mg(OH)_2 \downarrow + 4NaCI + CO_2$

- **सोडियम बाइकार्बोनेट (बेंकिग सोडा) $NaHCO_3$:**

यह सॉल्वे अमोनिया सोडा प्रक्रम मे मध्यवर्ती उत्पाद के रूप मे प्राप्त होता है। सामान्य कार्बोनेट, इनके संतृप्त विलयन से CO_2 गैस प्रवाहित करनेपर बाई कार्बोनेट मे परिवर्तित हो जाते है।

$Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow 2NaHCO_3$

गुण:

यह सफेद क्रिस्टलीय जल मे घुलनशील ठोस है ।विलयन की प्रकृति , जल अपघटन के कारण क्षारीय होती है। विलयन दुर्बल क्षारीय होता है।

$NaHCO_3 + H_2O \rightleftharpoons NaOH + H_2CO_3$

विलयन, मेथिल औरेंज के साथ पीला रंग देता हैं परन्तु फिनोपथेलीन के साथ कोई रंग नही देता है। गर्म करने पर यह जल तथा CO_2 को त्याग कर सोडियम कार्बोनेट बनाता है।

$2NaHCO \longrightarrow Na_2.CO_3 + H_2O + CO_2$

उपयोग :

यह विस्तृत रूप से बेंकिग पाउडर बनाने मे उपयोगी हैं । बेंकिग पाउडर , पोटेशियम हाइड्रोजन टार्टरेट तथा सोडियम बाई कार्बोनेट का मिश्रण है।

सोडियम सल्फेट ($Na_2SO_4.10H_2O$)

यह 'ग्लोबर लवण' के नाम से भी जाना जाता है।

बनाने की विधि :

- सान्द्र H_2SO_4 के साथ NaCI को गर्म करने पर –

  $2NaCI + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCI$

- हौराग्रिव्स विधि:

  $4NaCI\ (\text{शुष्क}) + 2SO_2\ (\text{गैस}) + 2H_2O\ (\text{गैस}) + O_2\ (\text{गैस}) \longrightarrow 2Na_2SO_4 + 4HCI$

गुण :

- यह सफेद क्रिस्टलीय ठोस हैं तथा शुष्क वायु मे उत्फुलनता दर्शाता है। तथा अनाद्र सोडियम सल्फेट बनाता है।
- यह कार्बन के साथ गर्म करने पर , सोडियम सल्फाइड मे अपचायित हो जाता है।

  $Na_2SO_4 + 4C \longrightarrow Na_2S + 4CO \uparrow$
- यह सान्द्र H_2SO_4 के साथ्ज्ञ अभिकृत होकर सोडियम बाइ सल्फेट बनाता है। तथा धातु लवणों के साथ अभिकृत होकर धातु सल्फेट बनाता है।

  $Na_2SO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow 2NaHSO_4$

  $BaCI_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaCI$; $Pb(NO_3) + Na_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 \downarrow + 2NaNO_3$

• माइक्रोकोस्मिक लवण ($Na(NH_4)HPO_4$):

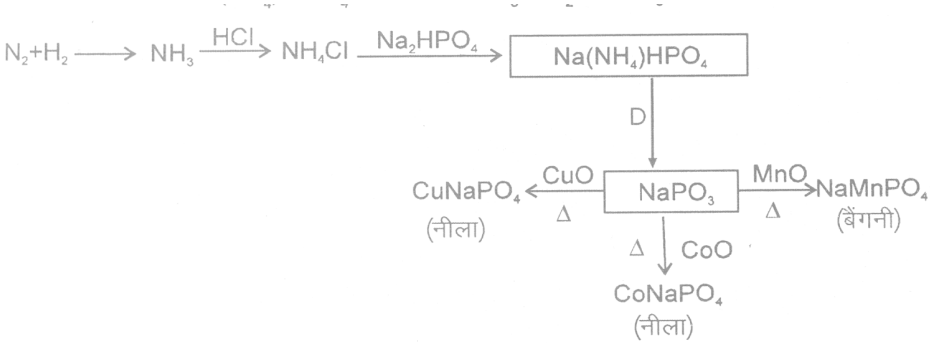
जब NH_4CI तथा Na_2HPO_4 को 1:1 अनुपात मे गर्म ज लमे विलेयकर ठण्डा किया जाता हैं तब इसके क्रिस्टल प्राप्त होते है।

$NH_4CI + Na_2HPO \longrightarrow Na(NH_4)HPO_4 + NaCI.$

गर्म करने पर $NaPO_3$ बनाता है। $NaPO_3$ सक्रमण धातु ऑक्साइड के साथरंगीन मनका बनता है।

$Na(NH_4)HPO_4 \xrightarrow{\Delta} NaPO_3 + H_2O + NH_3$

$N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3 \xrightarrow{HCI} NH_4CI \xrightarrow{Na_2HPO_4}$



पोटेशियम के यौगिक :

• ऑक्साइड :

ऑक्साइड : पोटेशियम के निम्न ऑक्साइड ज्ञात है।

(a) पोटेशियम मोनो ऑक्साइड K_2O (b) पोटेशियम सुपर ऑक्साइड KO_2
(c) पोटेशियम सरक्यूऑक्साइड K_2O_3 KO_2

बनाने की विधि :

- नमी से मुक्त O_2 की अधिकता मे पोटेशिय को जलाने पर इसे बनाया जा सकता है।

$K + O_2 \longrightarrow KO_2$;

$2KOH + O_3 \longrightarrow 2KO_2 + H_2O$

गुण :

- यह क्रोम यलो (chrome yellow) रंग का चूर्ण है। तथा निम्न अभिक्रिया करता है।

$2KO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2O_2 + O_2$

- यह CO तथा CO_2 के साथ सीधे अभिक्रिया करता है।

$2KO_2 + CO \longrightarrow K_2CO_3 + O_2$; $2KO_2 + CO_2 \longrightarrow K_2CO_3 + 3/2\ O_2$

CO_2 यदि आधिक्य मे हो ।

- सल्फर के साथ गर्म करने पर यह पोटेशियम सल्फेट बनाता है।

$2KO_2 + S \longrightarrow K_2SO_4$

उपयोग :

यह ऑक्सीकारक के रूप में अन्तरिक्ष यानो मे वायु शुद्धिकरण के रूप में उपयोग मे लाया जाता है। दोनो O_2 उत्पन्न करते है। तथा CO_2 हटाते है।

(b) पोटेशियम सिस ऑक्साइड (K_2O_3):

बनाने की विधि : जब पोटेशियम युक्त द्रव अमोनिया मे O_2 गैस प्रवाहित की जाती है।

$4K$ (द्रव NH_3 मे घुलित) $\xrightarrow{3O_2} 2K_2O_3$

• पोटेशियम हाइड्रोक्साइड (KOH) :

यह KCI विलयन के वैद्युत अपघटन द्वारा बनता है।

$2KOH + 4NO \longrightarrow 2KNO_2 + N_2O + H_2O$

$4KOH + 6NO \longrightarrow 4KNO_2 + N_2 + 2H_2O$

यह CO_2' SO_2 आदि गैसो के अवशोषण मे उपयोग मे लाया जाता है। हय कास्टीक पोटाश कहलाता है। तथा इसका जलीय विलयन पोटोश लाइ, (potash lye) कहलाता है। यह मृदु (soft) साबुन बनाने मे उपयोगी है।

• पोटेशियम कार्बोनेट (पोटाश अथवा पर्लएश K_2CO_3) :

बनाने की विधि :

- Le – Blanc (ली– ब्लॉक) विधि द्वारा :

$KCI + H_2SO_4 \longrightarrow KHSO_4 + HCI$; $KHSO_4 + KCI \longrightarrow K_2SO_4 + HCI$

$K_2SO_4 + CaCO_3 + 2C \longrightarrow K_2CO_3 + CaS + 2CO_2$

- प्रीचेस्ट्स विधि :

(a) $2KCI + 3(MgCO_3.\ 3H_2O) + CO_2 \longrightarrow 2(MgCO_3.\ KHCO_3.\ 4H_2O) + MgCI_2$

(b) $2(MgCO_3.\ KHCO_3.4H_2O) \xrightarrow{140°C} 2MgCO_3 \downarrow + K_2CO_3 + 9H_2O + CO_2$

अथवा

$2(MgCO_3.\ KHCO_3.4H_2O) + MgO \xrightarrow{20°C} 3(MgCO_3.\ 3H_2O) \downarrow + K_2CO_3$

K_2CO_3 तथा Na_2CO_3 का मिश्रण गलन मिश्रण के रूप मे प्रयोगशाला मे उपयोगी है।

• पोटेशियम सल्फेट (K_2SO_4)

बनाने की विधि :

$2KCI + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2HCI$; $2KOH + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$;

- K_2SO_4 ; $MgSO_4\ .\ 6H_2O + 2KCI \longrightarrow 2K_2SO_4 + MgCI_2 + 6H_2O$

गुण :
यह सफेद क्रिस्टलीय ठोस और पानी मे विलेय हैं इसका उपयोग तम्बाकू और गेहू में उर्वरक की तरह होता है।

मैग्नीशियम के यौगिक :

- **मैग्नीशियम ऑक्साइड और अमोनिया (MgO) :**

बनाने की विधि :
यह निम्न अभिक्रियाएँ द्वारा बनाया जा सकता है।

$$2Mg + O_2 \xrightarrow{\text{जलाना}} 2MgO \; ; \quad Mg(OH)_2 \xrightarrow{\text{गर्म जलाना}} MgO + H_2O$$

$$2Mg(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{गर्म करना}} 2MgO + 4NO_2 + O_2 \; ; \quad MgCO_3 \xrightarrow{\text{गर्म करना}} MgO + CO_2$$

गुण :

- यह ज लमे आशिंक घुलनशील हैं तथा मैग्नीशियम हाइड्रोक्साइड बनाता है।

$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$

- इसकी प्रकृति क्षारीय हैं यह अम्ल`स अभिक्रिया करके संबधित लवण बनाते है।

$$MgO + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$$

- यह कार्बन द्वार उच्च ताप पर अपचायित हो जाता है।

$$MgO + C \longrightarrow Mg + CO$$

☞ जब मैग्नीशियम ऑक्साइड को $MgCl_2$ के संतृप्त विलयन मे मिलाया जाता है। तब यह मिश्रण सीमेन्ट समान दृढ द्रव्यमान (कठोर) (hard mass) मे परिवर्तित हो जाता हैं इसे मैग्नीशीया सीमेन्ट अथवा सोरेल सीमेन्ट (sorel' cement) कहा जाता है। इसका संगठन $MgCl_2 . 5MgO . XH_2O$ है।

- **मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड $[Mg(OH)_2]$**

बनाने की विधि :

- $MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$
- $MgCl_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Mg(OH)_2 + CaCl_2$
- $MgCl_2 + 2NaOH \longrightarrow Mg(OH)_2 + 2NaCl$

गुण :
यह एक सफेद चूर्ण हैं यह जल में आशिंक घुलनशील है। इसकी प्रवृति क्षारीय है तथा यह अम्ल के साथ लवण बनाता है।

$$Mg(OH)_2 + 2NH_4Cl \rightleftharpoons MgCl_2 + 2NH_4OH$$

यह गर्म करने पर विघटित हो जाता है। यह प्रबल विलयनों मे तीव्रता से घुल जाता है।
उपयोग :
जल में $(Mg(OH)_2$ का निलम्ब , चिकित्सा मे एन्टाएसीड के रूप मे उपयोग मे लाया जाता है। जिसे मिल्क ऑफ मैग्नेशीया (मैग्नेशीया का दुग्ध) नाम दिया गया है।

- **मैग्नीशियम कार्बोनेट ($MgCO_3$) :**

बनाने की विधि :

- मैग्नीशियम लवण के गर्म विलयन मे सोडियमबाइ कार्बोनेट विलयन मिलाने पर इसे बनाया जा सकता है।

$$MgSO_4 + 2NaHCO_3 \longrightarrow MgCO_3 + NaSO_4 + H_2O + CO_2$$

- जब CO_2 गैस को क्षारीय कार्बोनेट मैग्नीशियमबाईकार्बोनेट मे से प्रवाहित करे तथा उसे गर्म करे तो $MgCO_3$ बनाता है।

$$2MgSO_4 + 2Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow MgCO_3 . Mg(OH)_2 + 2Na_2SO_4 + CO_2$$

$$MgCO_3.Mg(OH)_2 + 3CO_2 + H_2O \longrightarrow 2Mg(HCO_3)_2 \; ; \; Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + H_2O + CO_2$$

गुणधर्म :

- यह CO_2 युक्त (आधिक्ता में) ज लमे तेली से घुलता है।

$$MgCO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow Mg(HCO_3)_2$$

- यह अम्ल मे विलेय होकर लवण बनाता है तथा CO_2 गैस निकासित करता है।

$MgCO_3 + 2HCI \longrightarrow MgCI_2 + H_2O + CO_2$

गर्म करने पर, यह CO_2 निष्कासन के साथ विघटित हो जाता है।

- यह क्षारीय कार्बोनैट के साथ द्विक कार्बोनेट बनाता है।

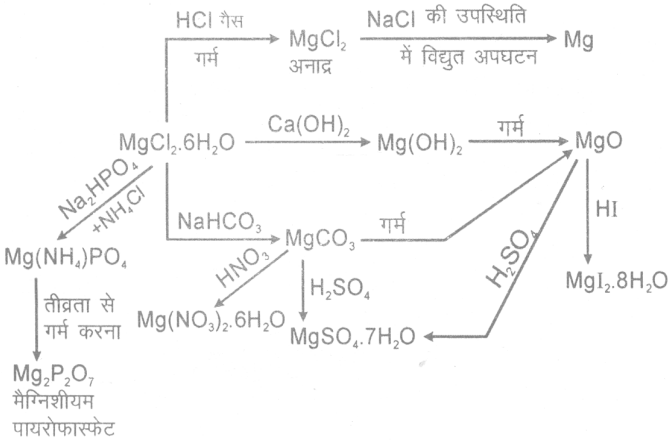
$MgCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2Mg(CO_3)_2$ विलेय

- **मैग्नीशियम क्लोराइड $(MgCI_2.6H_2O)$:**

बनाने की विधि :

इसे कार्नेलाइट खनिज द्वारा निष्कार्सित किया जा सकता है खनिज को गलाकर $176°c$ तक ठण्डा किया जाता हैं जब समस्त KCI निक्षेपित हो जाता है। जबकि $MgCI_2.6H_2O$ गलित अवस्था मे शेष बचा रहता है।

गुण : यह एक रंगीन किस्टलीय ठोस हैं जोकि उच्च नमी अवशोषक तथा जल में अतिघुलनशील है।



- **मैग्नीशियम सल्फेट $(MgSO_4 . 7H_2O)$**

यह प्रकृति मे कैसीराइट $(MgSO_4.H_2O)$ इप्सम लवण $(MgSO_4 .7H_2O)$ तथा कैनाइट $(KCI.MgSO_4.3H_2O)$ के रूप मे पाया जाता हैं।

बनाने की विधि :

इसे मेग्नेसाइट $(MgCO_3)$ अथवा डोलोमाइट की क्रिया तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ कराने पर बनाया जाता है।

$MgCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O + CO_2$

$MgCO_3 .CaCO_3 + 2H_2 SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + CaSO_4 + 2CO_2 + 2H_2O$

(Dolomite) (inso luble)

गुण :

- **ऊष्मा का प्रभाव :**

जब इसे $150°c$ तक गर्म किया जाता है। तब यह मोनो हाइड्रेट मे परिवर्तित हो जाता है। $200°c$ आगे तब गर्म करने पर यह अनार्द्र हो जाता है। तथा प्रबलता से गर्म करने पर यह MgO मे विघटित हो जाता है।

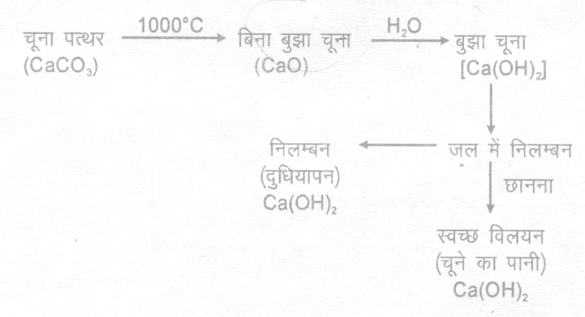
$MgSO_4 .7H_2O \xrightarrow{150°C} MgSO_4.H_2O \xrightarrow{200°C} MgSO_4 \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\text{प्रबल}} MgO + SO_2 + ½\ O_2$

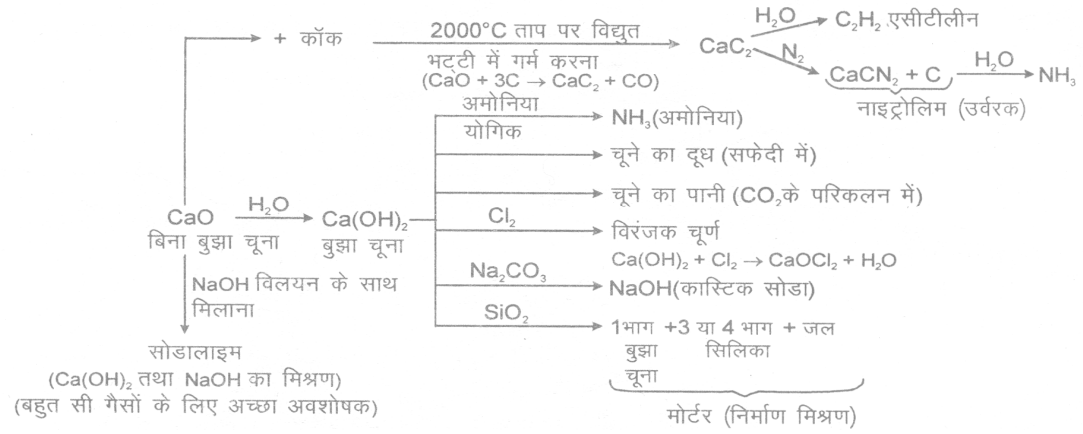
- $800°C$ ताप पर मैग्नीशियम सल्फेट कार्बन द्वारा अपचायित हो जाता है।

$2MgSO_4 + C \longrightarrow 2MgO + 2SO_2 + CO_2$

कैल्शियम के यौगिक :

- **बिना बुझा चूना, स्लेकड् लाइम (बूझा चूना), लाइमवाटर (चूने का पानी)**





- **कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) :**

बनाने की विधि :

चूने का पानी मे CO_2 गैस प्रवाहित करके इसे प्राप्त किया जा सकता है। अथवा $CaCI_2$ तथा Na_2CO_3 विलयन मिलाकर प्राप्त किया जा सकता है।

$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

$CaCI_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + 2NaCI$

इस प्रकार प्राप्त $CaCO_3$ के अवक्षेप को अवक्षेपित चॉक कहते है।

गुण :

यह सफेद जल में अघुनशील चूर्ण है यह CO_2 की उपस्थिति मे कैल्शियम बाई कर्बोनेट बनने के कारण जल में घुनलशील होता है।

$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$

उपयोग:

- अवक्षेपित चॉक, टूथपेस्ट, फेस पाउडर चिकित्सा मे पहचान के लिए, आसंजन मे, तथा प्रसाधन मे उपयोगी है।
- चौक, पेन्ट तथा डिस्टेम्पर में उपयोग मे लाये जाते है।

- कैल्शियम सल्फेट अथवा जिप्सम $[CaSO_4.2H_2O]$

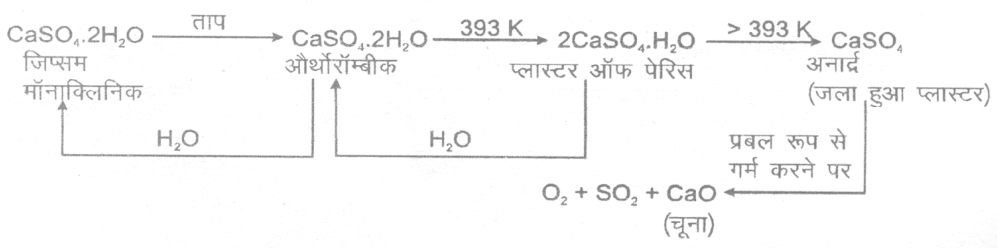
यह प्रकृति मे अनार्द्र $(CaSO_4)$ तथा जिप्सम $(CaSO_4.2H_2O)$ के रूप में पाया जाता है।

$CaCI_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2HCI$; $CaCI_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2NaCI$

गुण :

- यह सफेद क्रिस्टलीय ठोस हैं यह जल में आशिंक घुलनशील है तथा ताप में वृद्धि के साथ घुलनशील मे कमी आती है।
- यह तनु अम्ल में घुलनशील हैं द्विक सल्फेट बनने के कारण यह अमोनिया सल्फेट मे भी घुलनशील है।
  $(NH_4)_2\ SO_4.\ CaSO_4\ .H_2O.$

- गर्म करने पर जिप्सम, सर्वप्रथम बिना जल अणु निकाले मॉनोक्लिनिक अवस्था से (रूप से) और्थोरॉम्बीक रूप (अवस्था) मे परिवर्तित होता है। $120°c$ ताप पर यह अपना तीन चौथाई क्रिस्टलन जल मुक्त कर देते है। तथा हेमी हाइड्रेट $(2CaSO_4H_2O)$ बनाते है। जो कि सामान्यत 'प्लास्टर ऑफ पेरिस' कहलाता है। $200°c$ ताप पर यह अनार्द्र हो जाता है। इसका अनार्द्र रूप 'जला हुआ प्लास्टर' अथवा 'मृत प्लास्टर' कहलाता है।



- जिप्सम के निलम्बन को जब अमोनिया तथा CO_2 से संतृप्त किया जाता है। तब अमोनिया सल्फेट बनता है। जो कि एक नाइट्रोजन युक्त उर्वरक है।

$$2NH_3 + CaSO_4 + CO_2 + H_2O \longrightarrow (NH_4)_2 + SO_4 + CaCO_3$$

- जब कार्बन के साथ गर्म किया जाता है। यह कैल्शियम सल्फाइड बनाता है।

$$CaSO_4 + 4C \longrightarrow CaS + 4CO$$

उपयोग :

- ब्लेक बोर्ड चौक (खडीया) बनाने में

• प्लास्टर ऑफ पेरिस $(2CaSO_4.H_2O)$

(कैल्शियम सल्फेट हैमीहाइड्रेटेट)

बनाने की विधि :

जिप्सम (कैल्शियम डाइहाइड्रेट) को $120°c\ (393K)$ ताप तक गर्म करके इसे प्राप्त किया जाता है।

$$2[CaSO_4.\ 2H_2O] \longrightarrow 2CaSO_4.\ H_2O + 3H_2O$$

जिप्सम — प्लास्टर ऑफ पेरिस (कैल्शियम सल्फेट हेमीहाइड्रेट)

गुण :

- प्लास्टर ऑफ पेरिस सफेद चूर्ण है।
- जब इसके जल के साथ मिश्रण को कुछ समय के लिए स्थिर रखा जाता है। तो एक कठोर द्रव्यमान मे परिवर्तित हो जाता है। जमने के दौरान यह थोडा फैलता है। क्योंकि इस प्रक्रम मे थोडा जल अवशोषित होता है। पुनः $CaSO_4.2H_2O$ मे बदलने के लिए यह प्रक्रम ऊष्माक्षेपी है। जमने का प्रक्रम विभिन्न पदो मे होता हैं प्रथम पद मे 'प्लास्टर ऑफ पेरिस ' जिप्सम की ऑर्थोरॉम्बिक अवस्था मे परिवर्तित होता है।(जमन पद) द्वितीय पद में ऑर्थोरॉम्बिक अवस्था मॉनोक्लिनिक अवस्था मे परिवर्तित होता है।

$$2CaSO_4.H_2O \xrightarrow[H_2O]{\text{जमना}} CaSO_4.\ 2H_2O \xrightarrow{\text{गर्म करना}} CaSO_4\ .2H_2O$$

प्लास्टर ऑफ पेरिस — आर्थोरेम्बिक — मोनोक्लीनिक

$NaCI$ द्वारा प्लास्टर ऑफ पेरिस के जमने के प्रक्रम को उत्प्रेरित किया जा सकता है। जबकि इसका अवरोधन (अनुत्प्रेरीत) बोरेक्स अथवा एलम द्वारा किया जा सकता है। एलम का योग 'प्लास्टर ऑफ पेरिस ' को बहुत कठोर बनाता है। यह मिश्रण कीन सीमेन्ट **(Keene's cement)** कहलाता है।

- जब 'प्लास्टर ऑफ पेरिस' को $200°c$ ताप तक गर्म किया जाता है। तब यह अनार्द्र कैल्शियम सल्फेट बनाता हैं इसे मृत प्लास्टर (dead plaster)कहा जाता है। इसमे जमने का गुण नही होता है।

कुछ गुणो के बढते हुये सही क्रम (सकेंत अथवा व्याख्या के साथ) :

1. $MgO < SrO < K_2O < Cs_2O$ (क्षारीय गुण) :

सकेतं विद्युत धनात्मकता का बढता हुआ क्रम तत्व के ऑक्साइड को अधिक क्षारीय बनाता है।

2. $Cs^+ < Rb^+ < K^+ < Na^+ < Li^+$ (जल मे आयनिक त्रिज्या)

संकेत आयन का कम आकार इसकी अधिक जलयोजन क्षमता को बताता हैं अतः छोटे आयन के लिए जलयोजित आयन का आकार अधिक हो जाता है।

3. $Li^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+ < Cs^+$ (जल मे मोलर चालकता) :

संकेत Li^+आयन अधिकतम जलयोजित होता है अतः न्यूनतम गतिशीलता रखता है। जबकि Cs^+ आयन कम जलयेाजित होता है। इस प्रकार Cs^+ आयन अधिकतम गतिशीलता रखता है।

4. $Li < Na < K < Rb < Cs$ (जल के साथ कियाशीलता):

संकेत कियाशीलता मे वृद्धि होती है। क्योंकि वर्ग मे नीचे जाने पर आयनन ऊर्जा घटती है।

5. $Cs<Rb<K<Na<Li$ (H_2के साथ क्रियाशीलता) :
संकेत हाइड्राइड बनाने की प्रवृति वर्ग में ऊपर से नीचे घटती है।

6. $Cs<Rb<K<Na<Li$ (गलनांक) :
संकेत वर्ग मे ऊपर से नीचे गलनांक घटता है। क्योंकि धात्विक बंध की ताकत परमाणु के आकार के बढने के साथ कम होती है।

7. $LiOH < NaOH < KOH < RbOH < CsOH$ (हाइड्रॉक्साइड की क्षारीय प्रकृति) :
संकेत वर्ग मे नीचे जाने पर हाइड्रॉक्साइड की क्षारीय प्रकृति बढती हैं क्योकि क्षार की प्रबलता हाइड्रॉक्साइड के आयनन पर निर्भर करती है। जो $M-OH$ के बंध लम्बाई पर निर्भर करती है। $M-OH$ बंध लम्बाई बढती हैं ता`हाइड्रॉक्साइड का आयनन भी बढता है। अतः उसकी प्रबलता मे भी वृद्धि होती है।

8. $LiOH < NaOH < KOH < RbOH < CsOH$ (हाइड्रॉक्साइड का तापीयस्थाइत्व) :
संकेत वर्ग मे नीचे जाने पर हाइड्रॉक्साइड का तापीय स्थायित्व बढता हैं छोटा धनायन छोटे ऋणायन द्वारा स्थायी होता हैं । इसी प्रकार बडा धनायन बड़े ऋणायन के द्वारा स्थायी होता है।

9. $LiCI < LiBr < LiI$ (सहसंयोजक गुण)
संकेत फयांस नियम के अनुसार Li^+ आयन, ऋणाआयन को अधिक ध्रवीय करता है। तथा अधिक सहसंयोजक लक्षण देता हैं।

10. $BeCI_2 < MgCI_2 < CaCI_2 < SrCI_2 < BaCI_2$ (आयनिक लक्षण) :
सकेंत फॉयास नियम के अनुसार

11. $BeCO_3 < CaCO_3 < MGCO_3 < BeCO_3$ (विलेयता) :
संकेत वर्ग मे नीचे जाने पर कार्बोनेट की जालक ऊर्जा मे कमी ज्यादा नही होती है। जबकि जल योजन की मात्रा ऊपर से नीचे जाने पर अधिक घटती है।

12. $BeF_2 < MgF_2 < CaF_2 < BaF_2$ (विलेयता) :
संकेत इस परिस्थितियो मे जालक ऊर्जा कारक, जल योजन ऊर्जा की तुलना मे अधिक प्रभावी हैं 11 का संकेत भी देखे ।

13. $Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Ba(OH)_2$ (विलेयता) :
संकेत जालक ऊर्जा प्रभावी कारक हैं ।11 का संकेत भी देखे ।

14. $Be(OH)_2 < Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Ba(OH)_2$ (क्षारकता) :
संकेत वर्ग मे नीचे जाने पर क्षारकता मे वृद्धि होती हैं । 7 का संकेत भी देखे ।

15. $Ba^{2+} < Sr^{2+} < Ca^{2+} < Mg^{2+} < Be^{2+}$ (आयन का जलयोजन) :
संकेत आयन के आकार में वृद्धि के साथ आयन क`जलयोजन मे कमी आती है।

16. $Be < Mg < Ca < Sr < Ba$ (जल के साथ क्रियाशीलता) :
सकेंत वर्ग मे नीचे की ओर जल से क्रियाशीलता मे वृद्धि होती है।

17. $Be < Mg < Ca < Sr < Ba$ (वायु के साथ क्रियाशीलता) :
संकेत वर्ग मे नीचे जाने पर वायु के प्रति क्रियाशीलता मे कमी आती है।

18. $BaSO_4 < SrSO_4 < CaSO_4 < MgSO_4 < BeSO_4$ (विलेयता) :
सकेंत जालक ऊर्जा की तुलना मे, आयन का जलयेाजन कारक अधिक प्रभावी होता है।11 का संकेत भी देखे ।

19. $CaI_2 < CaBr_2 < CaCI_2 < CaF_2$ (गलनांक) :
संकेत ऋणाआयन का आकार मे वृद्धि के कारण, इसकी धनायन द्वारा ध्रुवणता मे वृद्धि होती हैं अतः सहसंयोजक लक्षणाो मे वृद्धि होती है।

20. $CaH < KH < NaH < LiH$ (हाइड्रॉइड का स्थायित्व):
संकेत वर्ग मे ऊपर से नीचे हाइड्राइट का स्थायित्व घटता हैं क्योकि जालक ऊर्जा मे कमी आती है।

21. $BeCO_3 < MgCO_3 < CaCO_3 < BaCO_3$ (तापीय स्थायित्व):

संकेत BeO, BaO की तुलना मे अधिक स्थायी है। अतः $BeCO_3$ की विघटित होने की प्रवृति अधिक होती हैं तथा स्थायी BeO बनाता है। इस प्रकार $BeCO_3$ कम स्थायी तथा $BeCO_3$ अधिक स्थायी है।

22. $LiBr < NaBr < KBr < RbBr < CsBr$ (आयनिक गुण) :

संकेत विद्युत ऋणता मे अधिक अन्तर के कारण अधिक आयनिक गुण आते है।

S- ब्लॉक तत्वो से संबंधित मुख्य सूचनाएँ :

- फ्रेंशियम रेडीयो संक्रिय हैं इसका अधिकतम जीवित समस्थानिक Fr (223) हैं । जिसकी अर्द्धआयु केवल 21 मिनट है ।
- Ko_2 , CO_2 तथा CO अवशोषक हैं । तथा O_2 उत्सर्जक है। यह अनुप्रयोग पनडुब्बीयो , अतंरिक्षयानो तथा श्वसन छनित यंत्र मे उपयोगी है।
- कार्बोनेट तथा बाइकार्बोनेट गर्म करने पर विघटित हो जाते हैं । $BeCO_3$ सबसे कम स्थायी है। तथा इसे CO_2 के वातावरण मे रखा जाता हैं
- सल्फेट ऊष्मा के प्रति स्थायी है। $BeSO_4$, $MgSO_4$ जल मे घुलनशील हैं परन्तु विलेयता $CaSO_4$ से $BaSO_4$ तक घटती हैं Be^{2+} तथा Mg^{2+} की जलयोजन ऊष्मा जालक ऊर्जा से अधिक होती हैं । इस प्रकार इनके सल्फेट विलेयशील है।
- परऑक्साइड तथा सुपर ऑक्साइड का स्थाइत्व निम्न क्रम मे बढता है।
  $Na_2O_2 < K_2O_2 < Rb_2O_2 < Cs_2O_2$ तथा $NaO_2 < KO_2 < RbO_2 < CsO_2$
- यद्धपि Li सर्वाधिक आयनन ऊष्मा रखता हैं फिर भी यह प्रबल अपचायक हैं क्योकि इसकी हाइड्रेशन ऊर्जा (जलयोजन ऊष्मा) उच्च होती है । जोकि इसकी आयनन ऊर्जा से पर्याप्त रूप से अधिक है।
- क्षारीय धातु आयनो की जलयोजन की मात्रा निम्न क्रम मे घटती है। : $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ < Cs^+$: इनकी ज लमे सबंधित आयनिक त्रिज्या भी इसी क्रम घटती है।
- $Na_2SO_4,10H_2O$ 'ग्लोबर लवण' कहलाता है। $NaHSO_4$ 'लवण कैक' कहलाता है।$NaNO_3$ चीलीसाल्ट–पीटर कहलाता है। $NaHSO_4$ 'नाइटर केक' कहलाता है। KNO_3 सॉल्ट–पीटर अथवा नाइटर कहलाता है। $NaHSO_4$ सॉल्ट –पीटर अथवा नाइटर कहलाता ळें
- Na_2O_2 तथा तनु HCI का मिश्रण व्यवसायिक रूप से ऑक्सॉन कहलाता हैं तथा सवेंदनशील रेशों को विरंजित करने मे उपयोगी है।
- पोटेशियम सुपर ऑक्साइड (KO_2) पनडुब्बियो मे अंतरिक्ष यानो मे, आपातकालीन श्वसन उपकरणों में O_2 के स्त्रोत के रूप में उपयोगी है। सांस की नमी KO_2 से अभिकृत होकर O_2 मुक्त करती है।

$$KO_2 + 2H_2O \rightarrow 4KOH + 3O_2$$
$$KOH + CO_2 \rightarrow KHCO_3$$

- लीथियम सल्फेट एलम नही बनाता हैं तथा साथ ही अन्य सल्फेट के साथ क्रिस्टलीय भी नही होता है।
- कैल्शिय, भूमि, पादप, मिट्टी हड्डीयो मे $Ca_3(PO_4)_2$ के रूप मे तथा अण्डे के कवच आदि मे पाया जाता है।
- जलीय $Ba(OH)_2$ ' बेराइटा जल ' कहलाता है।
- विशेष रूप से बहुत ठण्डे देशो में $CaCI_2.6H_2O$ सडको पर बर्फ पिघलाने के लिए विस्तृत रूप काम मे लिया जाता हैं । क्योकि $CaCI_2/H_2O$ का 30% मिश्रण $-55°c$ ताप पर जमता है। $NaCI/H_2O$ के मिश्रण की तुलना में (M.P. =-$180°c$)
- K_2CO_3 को सॉल्वे प्रक्रम द्वारा नही बनाया जा सकता हैं क्योकि $KHCO_3$, $NaHCO_3$ की तुलना म जल मे अधिक विलेय है।
- क्षारीय धातुयं जल स क्रियाकर H_2 गैस मुक्त करती है। क्योकि ये धातुये विद्युत रासायनिक श्रेणी मे हाइड्रोजन के बहुत नीच पायी जाती हैं दूर उपस्थित है। ऑक्सीकरण विभव के अनुसार यह उच्च धनात्मक ऑक्सीकरण विभव अथवा बहुत कम अपचयन विभव (अधिक ऋणात्मक मान) रखते है। इस प्रकार यह प्रबल अपचायक की तरह व्यवहार करते है। तथा H^+ को H_2 मे अपचयित करता हैं।

- $NaCl$ न ही उल्फुलन हैं न ही आर्द्रताग्राही अथवा प्रस्वेद्य हैं इसमे $CaCl$ या $MgCl_2$ अशुद्धियो के रूप में होता है।
- क्षारीय धातुओ के जलने के कारण उत्पन्न होने वाली अग्नि को CCl_4 के उपयोग द्वारा बुझाया जा सकता है।
- प्लास्टर ऑफ पेरिस तथा जिप्सम मे जब अणु का अन्तर 3/2 होता है $CaSO_4 .2H_2O$ जिप्सम है तथा $CaSO_4 . 1/2H_2O$ प्लास्टर ऑफ पेरिस हैं इसलिए जल अणु का अन्तर 3/2 होता है।
- $BaSO_4 + ZnS$ लिथोफोन है।

Exercise # 1

Part – I : SUBJECTIVE QUESTIONS

SECTION(A) : PHYSICAL PROPERTIES OF ALKALI & ALKALINE EARTH METALS

1. क्षारीय धातु सामान्यतः एकसंयोजी धनायन बनाते हैं । तथा ज्वाला को रंग प्रदान करते है। क्यो ?

2. क्षारीय धातुओ मे प्रबलतम अपचायक कौन है ?

3. क्षारीय धातुओ को अपचायित करना कठिन क्यो है ?

4. क्षारीय धातुओ को केरोसीन मे क्यो रखा जाता है। (लिथियम के अतिरिक्त) है।

5. अन्य क्षार धातुओं की तुलना में जलीय विलय में Li^+ आयन की गतिशील न्यूनतम होती है, क्यो ?

6. क्षारीय धातु आयन रंगहीन तथा प्रति चुम्बकीय होता है। समझाइयें ?

7. क्या Mg ज्वाला को अभिलाक्षणिक रंग प्रदान करता है ?

8. Mg की IE , Na से अधिक है। परन्तु IE_2 का मान कम होता हैं समझाइये ?

9. क्षारीय धातुये कोमल होती है। तथा इन्हे चाकू की सहायता से आसानी से काटा जा सकता हैं । समझाइये ।

10. जब क्षरीय धातुओ को द्रव अमोनिया मे घोला जाता है। तब विभिन्न रंग के विलयन प्राप्त होते है। इस रंग परिवर्तन के कारण को समझाइये ।

11. समझाइये की क्षारीय मृदा धातुये, क्षार धातुओ से अधिक कठोर होती है ?

SECTION (B) : CHEMICAL PROPERTIES OF ALKALI & ALKALINE EARTH METALS

12. क्या होता है। जब

    (i) सेडियम धातु को जल मे गिराते है।
    (ii) Na धातु को वायु मे गर्म करते है।
    (iii) सोडियम परॉक्साइड जल में घोलते है।

13. सोडियम को विद्युत अपघटन विधि द्वारा बनाया जाता है। रासायनिक विधि द्वारा नही ।

14. SO_2 मे जलता हुआ Mg फीता लगातार क्यो जलता रहता है ? उत्पाद का नाम दीजिए ।

15. बेरिलियम क्लोराईड वायु मे धूम बनाता है क्यो ?

16. जलयोजित $MgCl_2$ को गर्म करके निर्जलीकृत नही किया जा सकता है। क्यो ?

SECTION (C) : COMPOUNDS OF ALKALI METALS

17. Na तथा K के कार्बोनेट तथा हाइड्रोक्साइड ज लमे आसानी से विलेय है। जबकि Mg तथा Ca से संबंधित लवण ज लमे अल्प विलेय है। समझाइये ?
18. पौटेशियम हाइड्रोक्साइड की प्रपट्टिकाओ (Pallets) को वायु मे खुला रखन`पर वह गीली क्यो हो जाती है।
19. लिथियम, मोनो ऑक्साइड बनाता है Na परऑक्साइड बनाता है जबकि अन्य क्षारीय धातुये सुपर ऑक्साइड बनाते है। समझाइये?
20. LiF, अन्य क्षारीय धातु फ्लोराइड की तुलना मे कम विलेय होता है ? समझाइये ।
21. LiF, ज लमे लगभग अघुलनशील है। जबकि LiCI न सिर्फ ज लमे बल्कि एसीटोन मे भी विलेय है ?
22. केवल लिथियम धातु ही वह क्षार है। जो सीधे नाइट्राइड बनाती है।क्यो ?
23. एथेनोल में LiI, Ki की तुलना मे अधिक विलेयशील है।
24. Na_2CO_3 निर्माण मे प्रयुक्त प्रक्रम का नाम बताइये ।

SECTION (D) : COMPOUNDS OF ALKALINE EARTH METALS

25. निम्न को कैसे समझाओंगे ?
    (i) BeO जल में अविलेय हैं जबकि $BeSO_4$ विलेय है।
    (ii) BeO ज लमे विलेय है। जबकि $BeSO_4$ जल मे विलेय है।
26. $BeCl_2$ कैसे बनाया जाता हैं ठोस तथा वाष्प अवस्था में इसकी संरचना क्या होती है।
27. बिना बुझा, चूना, बुझा हुआ चूना तथा चूने का पानी क्या है ?
28. क्षारीय मृदा धातुओ के क्रिस्टलीयकृत लवण, क्षार धातुओ के संगत लवणो की तुलना में, क्रिस्टलन जल के अधिक अणु रखते है?
29. निम्न को आयनिक गुणो के घटते क्रम मे`लिखिये $CaCl_2$,$BeCl_2$, $BaCl_2$, $MgCl_2$, $SrCl_2$.
30. निम्न को ज लमे विलेयता के घटते क्रम मे लिखिऐ।
    (i) $Be(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$
    (ii) $BaSO_4$, $MgSO_4$, $CaSO_4$, $SrSO_4$

30. निम्न पर ताप के प्रभाव का बताइये तथा अपने उत्तर को समझाइये ।
    (i) Na_2CO_3 तथा $CaCO_3$
    (ii) $MgCl_2.6H_2O$ तथा $CaCl_2.6H_2O$.
    (iii) $Ca(NO_3)_2$ तथा $NaNO_3$

PART – II : OBJECTIVE QUESTIONS

SECTION (A): PHYSICAL PROPERTIES OF ALKALI & ALKALINE EARTH METALS

1. क्षारीय धातुये पहचानी नही जा सकती है।
   (A) विद्युत व ऊष्मा के अच्छे चालक के द्वारा (B) उच्च ऑक्सीकरण विभव के द्वारा
   (C) उच्च गलनांक द्वारा (D) द्रव अमोनिया म विलेयता के द्वारा
2. निम्न मे से किसका परिणाम क्षारीय धातु के परमाणु क्रमांक मे वृद्धि के साथ बढता है?
   (A) विद्युत ऋणता (B) प्रथम आयनन विभव
   (C) आयनिक त्रिज्या (D) गलनांक
3. पौटैशियम की तुलना में सोडियम रखता है।
   (A) कम विद्युत ऋणता (B) अधिक आयनन विभव
   (C) उच्च परमाण्विय त्रिज्या (D) कम गलनांक
4. सोडियम की धात्विक चमक को समझाया जा सकता है।
   (A) सोडियम आयन के विसरण से (B) गतिमान संयोजकता इलेक्ट्रॉन के दोलन से
   (C) मुक्त प्रोटोन की उपस्थिति से (D) काय केन्द्रिय घनीय जालक की उपस्थिति से
5. क्षारीय धातुएँ आयनन ऊजाओं के आधार पर होती है।
   (A) दुर्बल ऑक्सीकारक (B) प्रबल अपचायक (C) प्रबल ऑक्सीकारक (D) दुर्बल अपचायक
6. निम्न मे`स किसका गलनांक कम है ?
   (A) Li (B) Na (C) K (D) Cs
7. द्रव अमोनिया में Na का विलयन प्रबल अपचायक हैं यह निम्न मेसे किसकी उपस्थिति के कारण होता है।
   (A) सोडियम परमाणु (B) सोडियम हाइड्राइड (C) सोडियम एमाइड (D) विलेयशील इलेक्ट्रॉन
8. सोडियम धातु का सग्रहण (Stored) किया जाता है।
   (A) बेन्जीन में (B) केरोसीन मे (C) एल्कोहॅल में (D) जल में

9. क्षारीय धातुओ मे प्रबल अपचायक है।
(A) Li (B) Na (C) K (D) Cs

10. कुछ गुणों में Li, अन्य धातुओ से भिन्न है। इसका मुख्य कारण है।
(A) लीथियम परमाणु तथा Li^+ छोटा आकार
(B) Li की असाधारण उच्च विद्युत धनात्मकता
(C) Li की अधिक दृढता
(D) Li^+ आयन का जलयोजन

11. एक आतिशबाजी, तीक्ष्ण क्रिमसन प्रकाश देती है। यह निम्न मे से किस तत्व के लवण की उपस्थिति के कारण होता है ?
(A) Ca (B) Sr (C) Ba (D) Mg

12. क्षारीय मृदा धातुओं मे अधिकतम विद्युत धनात्मक धातु है।
(A) Be (B) Mg (C) Ca (D) Ba

13. क्षारीय मृदा धातुओ के लवण होते है।
(A) अनुचुम्बकीय (B) प्रतिचुम्बकीय (C) लौहचुम्बकीय (D) सभी

14. क्षारीय मृदा धातुओ की प्रथम आयनन ऊर्जा क्षार धातुओं की तुलना में अधिक होती है क्योकि–
(A) क्षारीय मृदा धातुओ के नाभिकीय आवेश में वृद्धि होती है।
(B) क्षारीय मृदा धातुओ के नाभिकीय आवेश मे कमी आती है।
(C) नाभिकीय आवेश मे कोई परिवर्तन नही होता है।
(D) उपरोक्त मे कोई नही ।

15. Be तथा B का प्रथम आयनन विभव क्रमशः है।
(A) 8.29,9.32 (B) 9.32, 9.32
(C) 8.29, 8.29 (D) 9.32, 8.29

16. क्षारीय मृदा धातुओं मे निम्न म`से कौन सा तत्व संहसंयोजक यौगिक बनाता है।
(A) Be (B) Sr
(C) Ca (D) Be

17. प्रथम आयनन विभव का सही क्रम है।
(A) K>Na>Li (B) Be>Mg>Ca
(C) B>C>N (D) Ge > Si> C

18. निम्न मे से कौन अधिकतम आयनन ऊर्जा रखता है ?
(A) $Ba \rightarrow Ba^+ + e^-$ (B) $Ba \rightarrow Ba^+ + e^-$
(C) $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$ (D) $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

19. कौनसा S- ब्लॉक तत्व नही है।
(A) $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$ (B) $1s^2 2s^1 2p^1$
(C) $1s^2 2s^1 2p^1$ (D) $[He 2s^2 2p^6 3s^1$

SECTION (B): CHEMICALS PROPERTIES OF ALKALI & ALKALINE EARTH METALS

20. एक धातु M आसानी से जलविलेय सल्फेट MSO_4 जल अविलेय हाइड्रोक्साइड $M(OH)_2$ तथा ऑक्साईड MO बनाता है। जो गर्म करने पर अक्रिय हो जाता हैं इसका हाइड्रौक्साइड NaOH मे विलेय है। M है।
(A) Be (B) Mg (C) Ca (D) Sr

21. N_2 के वातावरण मे Mg मैग्नीशियम धातु के फीते (रिबन)को लाल होने तक गर्म करके , ठंडा करने पर जल मिलाया गया है। तो निष्कासित गैस निम्न है।
(A) अमोनिया (B) हाइड्रोजन (C) नाइट्रोजन (D) ऑक्सीजन

22. Mg^{+2} की जलयोजन ऊर्जा निम्न मे से किससे अधिक है।
(A) AI^{3+} (B) Be^{2+} (C) Na^+ (D) इनमे से कोई नही

23. जब Mg वायु मे जलाया जाता है। तब बनने वाले मैग्नीशियम के यौगिक मैग्नीशियम ऑक्साइड तथा
(A) Mg_3N_2 (B) $MgCO_3$
(C) $Mg(NO_3)_2$ (D) $Mg(NO_2)_2$

24. *Na* तथा *Li* को शुष्क वायु मे रखने पर, हमे प्राप्त होता है।
(A) NaOH, Na_2O, Li_2O (B) Na_2O, Li_2O
(C) Na_2O, Li_3O, Li_3N, NH_3 (D) Na_2O, Li_3N, Li_2O

25. *Na* धातु के निष्कर्षण की डाउनस् विधि मे निम्न मे से कौनसा वैद्युत अपघट्य उपयोग मे आता है?

(A) NaCI+ $CaCI_2$ + KF (B) NaCI
(C) NaOH+ KCI+ KF (D) NaCI+ NaOH

SECTION (C): COMPOUND OF ALKALIMETALS

26. IA वर्ग के तत्व का यौगिक x ज्वाला परीक्षण मे पीला बैगनी रंग देता है। x है।
(A) NaCI (B) LiCi (C) KCI (D) इनमे से कोई नही

27. निम्न मे से किसका अधिकतम गलनांक है ?
(A) NaCI (B) NaF (C) NaBr (D) NaI

28. कौनसा लवण गर्म करने पर भूरे रंग क गैस नही देता है ?
(A) $LiNO_3$ (B) KNO_3 (C) $Pb(NO_3)_2$ (D) $AgNO_3$

29. निम्न मे से कौनसा यौगिक गर्म करने पर CO_2 गैस देने के लिए विघटित नही होता है ?
(A) Li_2CO_3 (B) Na_2CO_3 (C) $KHCO_3$ (D) $BaCO_3$

30. सममोलर मात्रा के निम्न मे से कौन सा यौगिक न्यूनतम हाइड्रोक्सिल आयन सांद्रता देता है?
(A) NaOH (B) KOH
(C) LiOH (D) RbOH

31. निम्न मे से कौनसा यौगिक ठोस अवस्था मे नही पाया जाता है।
(A) $NaHCO_3$ (B) $NaHSO_3$
(C) $LiHCO_3$ (D) $CaCO_3$

32. $350°C$ पर सोडियम शुष्क वायु मे जलने पर देता है।
(A) Na_2O (B) Na_2O_2 (C) NaO_2 (D) Na_3N

33. $LiAIH_4$ का उपयोग किया जाता है।
(A) एक ऑक्सीकारक के रूप में (B) एक अपचायक के रूप में
(C) एक मन्दक के रूप में (D) जल मृदुकर के रूप में

34. N_2 से सीधे किया कर कौन नाइट्राइड बनाता है ?
(A) Na (B) Li (C) K (D) Rb

35. निम्न मे से कौन न्यूनतम तापीय स्थायीत्व रखता है ?
(A) Li_2CO_3 (B) Na_2CO_3
(C) K_2CO_3 (D) Rb_2CO_3

36. औक्सोन नाम दिया गया है।
(A) ओजोन को (B) सोडियम परॉक्साइड को
(C) सोडियम ऑक्साइड को (D) सोडामाइड को

37. Na_2CO_3 साल्वे विधि द्वारा बनाया जा सकता है। परन्तु K_2CO_3 नही । क्योंकि
(A) K_2CO_3 अधिक विलय है। (B) K_2CO_3 कम विलेय है।
(C) $KHCO_3$, $NaHCO_3$ की तुलना में अधिक विलेय है।
(D) $KHCO_3$, $NaHCO_3$ की तुलना मे कम विलेय है।

38. माइक्रोकॉस्मिक लवणो को गर्म करने पर बना मध्यवर्ती जो रंगीन धनायनो के साथ रंगीन मनका बनाता है। वह है :
(A) NH_3 (B) H_3PO_3 (C) $NaPO_3$ (D) H_2O

39. जब जलीय Na_2CO_3 में SO_2 गैस प्रवाहित की जाती है। तब प्राप्त उत्पाद है।
(A) $NaHSO_4$ (B) Na_2SO_4 (C) $NaHSO_3$ (D) सभी

40. सोडियम थायोसल्फेट के साथ I_2 की अभिक्रिया निम्न मे से कौन सा उत्पाद बनाती है।
(A) सोडियम सल्फाइड (B) सोडियम सल्फाइड
(C) सोडियम सल्फेट (D) सोडियम टेट्राथायोनेट

41. गलित NaCI का वैद्युत अपघटन देगा :
(A) Na (B) NaOH (C) NaCIO (D) $NaCIO_3$

42. I_2 को सान्द्र कास्टिक सोडा विलयन के साथ गर्म करने पर निम्न मुख्य उत्पाद बनते है।
(A) NaIO + NaI (B) NaIO+ $NaIO_3$
(C) $NaIO_3$ + NaI (D) $NaCIO_3$

43. वाशिंग सोडा का सूत्र है :
(A) Na_2CO_3 (B) $Na_2CO_3.H_2O$

(C) $Na_2CO_3.7H_2O$ (D) $Na_2CO_3.10H_2O$

44. सोडियम कार्बोनेट गर्म करने पर देता है।
(A) CO_2 (B) जलवाष्प
(C) कार्बनडाईऑक्साइड+ जलवाष्प (D) कोई नही

45. ग्लोबर लवण का अणु सूत्र है:
(A) $MgSO_4.7H_2O$ (B) $CuSO_4.5H_2O$
(C) $Na_2SO_4.10H_2O$ (D) $FeSO_4.7H_2O$

46. सोडियम कार्बोनेट बनाया जाता है।
(A) साल्वे प्रक्रम द्वारा (B) कॉल्बे प्रक्रम द्वारा
(C) सपंर्क प्रक्रम द्वारा (D) नेस्लर प्रक्रम द्वारा

SECTION (D): COMPUONDS OF ALKALINE EARTH METALS

47. परऑक्साइड आयन निम्न मे उपस्थित है :
(A) MgO (B) CaO (C) Li_2O (D) BaO_2

48. सोडियम सल्फेट ज लमे विलयशील हैं जबकि बेरियम सल्फेट अल्प विलेय है क्यो ?
(A) सोडियम सल्फेट की जलयोजन ऊर्जा इसकी जालक ऊर्जा से अधिक होती है।
(B) $BaSO_4$ की जालक ऊर्जा , इसकी जलयोजन ऊर्जा से कम होती है।
(C) विलेयता मे जालक ऊर्जा की कोई भूमिका नही है।
(D) Na_2SO_4 की जलयोजन ऊर्जा इसकी जालक ऊर्जा से कम होती है।

49. क्षारीय मृदा धातुओ के लवणो की क्षारीय धातुओ के लवणो की तुलना मे, जल मे कम घुलनशीलता है। क्योकि :
(A) इनकी उच्च आयनन ऊर्जा है। (B) इनकी कम विद्युत ऋणता है।
(C) इनकी कम जलयोजन ऊर्जा है। (D) इनकी उच्च जालक ऊर्जा है।

50. BeF_2 जल मे विलेय है, जबकि अन्य क्षारीय धातुओ के फ्लोराइड अघुनशील है ? क्योकि
(A) BeF_2 आयनिक प्रकृति का है।
(B) Be^{2+} की जालक ऊर्जा की तुलना मे जलयोजन ऊर्जा अधिक होती है।
(C) BeF_2 सहसंयोजक प्रकृति का है।
(D) इनमे से कोई नही

51. LiCI, RbCI, $BeCI_2$, $MgCI_2$ मे से अधिकतम तथा न्यूनतम आयनिक लक्षण वाले यौगिक है।
(A) LiCI, RbCI (B) RbCI, $BeCI_2$
(C) RbCI, $MgCI_2$ (D) $MgCI_2$, $BeCI_2$

52. निम्न मे से कौन सा लवण गर्म करने पर दो गैसो का मिश्रण देता है ?
(A) $Ba(NO_3)_2$ (B) $NaNO_3$
(C) KNO_3 (D) $RbNO_3$

53. निम्न हाइड्रोक्साइड मे से कौन सा सामान्य ताप पर न्यूनतम K_{sp} रखता है।
(A) $Mg(OH)_2$ (B) $Ca(OH)_2$
(C) $Ba(OH)_2$ (D) $Be(OH)_2$

54. निम्न मे से कौन सा धातु कार्बोनेट गर्म करने पर वियोजित हो जाता है ?
(A) Na_2CO_3 (B) $MgCO_3$
(C) K_2CO_3 (D) Rb_2CO_3

55. क्षारीय मृदा धातुओ के सल्फेट की विलेयता का सही क्रम है।
(A) Be> Ca>Mg> Ba>Sr (B) Mg>Be>Ba>Ca>Sr
(C) Be>Mg>Ca>Sr>Ba (D) Mg>Ca>Ba>Be>Sr

56. निम्न मे से कौन प्रबलतम क्षार है ?
(A) $Ca(OH)_2$ (B) $Sr(OH)_2$
(C) $Ba(OH)_2$ (D) $Mg(OH)_2$

57. प्लास्टर ऑफ पेरिस है।
(A) $CaSO_4$ (B) $CaSO_4.H_2O$
(C) $2CaSO_4.H_2O$ (D) $CaSO_4.2H_2O$

58. प्लास्टर ऑफ पेरिस दृढ (कठोर) होता है।
(A) CO_2 निकलने से (B) जल को उपयोग मे लाने से

(C) $CaCO_3$ मे बदलने से (D) जल निकलने से

59. योगिक x गर्म करने पर रंगहीन गैस निकलता हैं अवशेष को जल में घोलने पर Y प्राप्त होता है। Y के विलयन मे CO_2 के बुलबुले को आधिक्य मे प्रवाहित करने पर Z बनता है। Z हल्का गर्म करने पर पुनः X देता है। X यौगिक है।
(A) $CaCO_3$ (B) Na_2CO_3
(C) $Ca(HCO_3)_2$ (D) K_2CO_3

60. सत्य कथन पहचानो ।
(A) जिप्सम प्लास्टर ऑफ पेरिस की तुलना मे कम प्रतिशत Ca रखता है।
(B) जिप्सम, प्लास्टर ऑफ पेरिस को गर्म करने पर प्राप्त होता है।
(C) प्लास्अर ऑफ पेरिस जिप्सम क`जल योजन द्वारा प्राप्त होता है।
(D) प्लास्टर ऑफ पेरिस जिप्सम के आंशिक ऑक्सीकरण द्वारा बनता है।

61. निम्न मे से कौन सामान्यतः प्रयोगशाला डेसीकेटर (dessicator) के रूप मे प्रयुक्त होता है।
(A) Na_2CO_3 (B) $CaCl_2$
(C) NaCI (D) $CaCO_3$

62. निम्न मे से कौ सा कथन सही नही है ?
(A) KOH, NaOH से प्रबल क्षार है।
(B) $Mg(OH)_2$ का जलीय निलम्बन, मिल्क ऑफ मैग्नीशियम है।
(C) MgO ताप सह– पदार्थ हैं अतः यह विद्युत भट्टी की अतंरिक सतह बनाने के काम आता है ।
(D) $Mg(OH)_2$, जलयोजित $MgCl_2$ को गर्म करके बनाया जाता है।

63. एनहाइड्रेन है।
(A) $NaClO_3$ (B) $NaClO_4$
(C) $KClO_3$ (D) $Mg(ClO_4)_2$

64. मैग्नीशियम बाइकार्बोनेट के जलीय विलयन को उबलने पर क्या उत्पाद प्राप्त होते है।
(A) $MgCO_3, H_2O, CO_2$ (B) $Mg(HCO_3)_2, H_2O$
(C) $Mg(OH)_2$, H_2O (D) Mg, CO_2, H_2O

65. जब जलयोजित $MgCl_2, 6H_2O$ को प्रबलता से गर्म किया जाता है।
(A) MgO बनता है। (B) $Mg(OH)_2$ बनता है।
(C) Mg(OH)CI बनता है। (D) निर्जल $MgCl_2$ बनता है।

66. निर्जल $MgCl_2.6H_2O$ को गर्म करके प्राप्त किया जा सकता है।
(A) पूर्णतः गलन द्वारा (B) लाइम के साथ
(C) कोल $(coal)$ के साथ (D) शुष्क HCl के प्रवाह में

67. कार्नेलाइट है।
(A) KCI (B) $LiAl(SiO_3)_2$
(C) $MgCl_2.6H_2O$ (D) $KCl.MgCl_2.6H_2O$

68. $MgCl_2$ तथा MgO का मिश्रण कहलाता है।
(A) सोरेल सीमेन्ट (B) मिश्रित लवण
(C) पोर्टलैण्ड सीमेन्ट (D) मैग्नीशियम ऑक्सी क्लोराइड

Exercise # 2

Part – I : SUBJECTIVE QUESTION

1. पोटेशियम कार्बोनेट साल्वे विधि द्वारा नही बनाया जा सकता क्यो ?
2. जब Mg_3N_2 जल के साथ क्रिया करके NH_3 देता है। जबकि कमरे के ताप पर $MgCl_2$ जल के साथ क्रिया द्वारा HCl नही देता है।
3. जब Mg धातु वायु मे जलायी जाती है। तब अवशेष (ऐश) के रूप में एक सफेद चूर्ण शेष बचता है। यह सफेद चूर्ण क्या है ?
4. निम्न अभिक्रियाओ को चूर्ण कीजिए :
(a) $KF + BeF_3 \rightarrow$ (b) $KO_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow$
(c) $KOH + NO \rightarrow$ (d) $NaOH(s) + O_3 \rightarrow$
5. (x) तथा (y) उत्पादो की पहचान कीजिए
$NaNO_3 \xrightarrow{500^\circ C} [x] + O_2$; $NaNO_3 \xrightarrow{800^\circ C} [Y] + O_2 + N_2$

6. क्षारीय धातुओ का द्रव अमोनिया मे तनु विलयन विद्युत का अच्छा सुचालक है। ताप मे वृद्धि करने पर क्या होगा ?
7. समुद्र मे जाने वाले जहाजो के पेदें मे स्टीलहुल (steel hulls) के चारो और Mg के लॉक क्यो लगाये जाते है।
8. Mg के निर्माण मे MgO का कार्बन द्वारा अपचयन होता हैं प्राप्त उत्पाद को अक्रिय गैस के प्रवाह मे ठण्डा किया जाता हैं । समझाइए ?
9. जलीय विलयन में $BeCl_2$, $[Be(H_2O)_4]^{2+}$ के रूप मे रहता हैं ना कि Be^{2+} तथा अम्लीय विलयन के रूप मे बनता है। समझाइये ।
10. निम्न के उत्तर दीजिए ।
    (i) काली ऐश से क्या तात्पर्य है ?
    (ii) अमोनिया लवणो पर NaOH की क्रिया क्या होती है ?
    (iii) वाशिंग सोडा क्या है ?
    (iv) साल्वे प्रक्रम मे मध्यवर्ती उत्पाद क्या है ?
    (v) क्षारीय धातु का कौनसा क्लोराइड एल्कोहाल मे विलेय है ?
    (vi) सोडियम के निर्माण के समय, सोडियम क्लोराईड मे कौन सा पदार्थ मिलाने पर, वह इसके गलन ताप को कम देता है ?
    (vii) उच्च दाब पर सोडियम हाइड्रौकसाइड मे कार्बनमोनोऑक्साइड गैस प्रवाहित की जाती है। तब कौनसा उत्पाद प्राप्त होता है।
11. क्या होता है। जब–
    (i) गर्म तथा सांद्र कास्टिक सोडा विलयन, आयोडिन के साथ अभिकृत होता है।
    (ii) सफेद फास्फोरस, कास्टिक सोडा के साथ क्रिया करता है।
    (iii) कास्टिक सोडा आधिक्य मे जिंक सल्फेट विलयन के साथ अभिक्रिया करता है।
    (iv) $AlCl_3$ विलयन में NaOH को आधिक्य मे मिलाते है।
    (v) अनार्द्र पोटेशियम नाइट्रेट को धात्विक, पोटेशियम की अधिकता मे गर्म करते है।
    (vi) Na को ऑक्सीजन मे तीव्रता से गर्म करने पर, तथा प्राप्त उत्पाद को H_2SO_4 के साथ उपचारित किया जाता है।
12. कास्टिक सोडा के साथ, निम्न अभिक्रिया की सतुलित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।
    (i) जिंक (ii) सिल्वर नाइट्रेट
    (iii) फास्फोरस
13. निम्न युग्मो मे विभेद के लिए एक परिक्षण दीजिए ।
    (i) NH_4Cl तथा KCl (ii) Na_2SO_4 तथा Na_2SO_4
    (iii) NaCl तथा KCl
14. दर्शाये गुण के अनुसार निम्न को व्यवस्थित कीजिए ।
    (a) LiOH; NaOH, KOH (जल मे बढती हुई विलेयता)
    (b) $LiHCO_3$,$NaHCO_3$,$KHCO_3$ (जल मे बढती हुयी विलेयता)
    (c) Li_2CO_3, Na_2CO_3, K_2CO_3 (जल मे बढती हुयी विलेयता)
    (d) Li^+,Na^+,K^+,Rb^+, Cs^+ (जलयोजित आयन का बढता हुआ आकार)
15. क्या होता है जब निम्न को गर्म किया जाता है ?
    (i) जलयोजित मैग्नीशियम क्लोराइड
    (ii) जिप्सम
    (iii) क्षारीय मृदा धातुओ के बाइकार्बोनेट
    (iv) ईप्सम लवण
    (v) बेरियम, नाईट्रेट
16. सोडियम ऑक्साइड का जलीय विलयन, जिंक या एल्युमिनियम पात्र नही रखा जा सकता है, क्यो ?
17. निम्न अभिक्रियाओ के आधार पर (A), (B),(C),(D) तथा (E) को पहचानो तथा उनके रासायनिक सूत्र लिखिए ।
    (A) जलीय + Al $\xrightarrow{\Delta}$ (B) गैस
    (A) जलीय + (C) $\xrightarrow{\Delta}$ PH_3 + (D)
    (A) जलीय + NH_4Cl $\longrightarrow$ (E) गैस
18. A से C तक पहचानो ।

$$KO_2 + S \xrightarrow{\Delta} [A] \xrightarrow{BaCl_2} (B)$$

क्रिस्टलीय $\downarrow$ $Al_2(SO_4)_3$ (तुल्यांक मात्रा)

(C)

PART – II ; OBJECTIVE QUESTION

एक या एक से अधि सही उत्तर का चयन कीजिए ।

1. जब I_2 को पोटेशियम आयोडाइड के विलयन मे विलेय किया जाता है। तब गहरे रंग का विलयन प्राप्त होता हैं । यह निम्न म `से किसकी उपस्थिति के कारण होता है।
(A) I_2 (B) I^- (C) I^-_3 (D) I^-_2

2. यौगिक / धातु (X) को उनके उपयोग (Y) के आधार पर सुमेलित कीजिए ।

	X		Y
A.	द्रव सोडियम धातु	I	पडुबियो मे श्वसन उपकरण
B.	पोटेशियम स्टिरेट	II	विस्फोटक
C.	पोटेशियम नाइट्रेट	III	नाभिकीय अभिक्रिया मे शीलतक
D.	पोटेशियम सुपर ऑक्साइड	IV	मृदु साबुन

	A	B	C	D		A	B	C	D
(A)	I	III	II	IV	(B)	III	IV	II	I
(C)	II	I	III	IV	(D)	IV	II	III	

3. निम्न मे से कौन सा अन्य ऑक्साइड से भिन्नता रखता है ?
(A) MgO (B) SnO (C) ZnO (D) PbO

4. निम्न आयनन ऊर्जाओ का मान किसका है।
(I_1) 899Kj mol^{-1}, (I_2) 1757kJ mol^{-1}, (I_3) 15000kJ mol^{1-}
(A) Na (B) K (C) Be (D) Ne

5. एक क्लोराइड ठण्डे जल मे घुलनशील है, जब प्लेटिनम तार पर रखकर बुन्सन ज्वाला मे रखा जाता है। तब कोई विभेदी रंग नही देता हैं क्लोराइड का धनायन क्या है ?
(A) Mg^{2+} (B) Ba^{2+} (C) Pb^{2+} (D) Ca^{2+}

6. निम्न मे से कौनसा असत्य है ?
(A) Mg वायु मे जलाने पर धुन्धला प्रकाश उत्सर्जित करता है जिसमे UV किरणो का आधिक्य होता है।
(B) $CaCI_2.6H_2O$, बर्फ के साथ मिलकर जमन (freezing) मिश्रण बनाता है।
(C) Mg संकुल नही बनाता है।
(D) Be अपने छोटे आकार के कारण संकुल बना सकता है।

7. लिथोफोन मिश्रण बना होता है।
(A) बेरियम सल्फेट तथा जिंक सल्फाइड
(B) बेरियम सल्फाइड तथा जिंक सल्फाइड
(C) कैल्शियम सल्फेट तथा जिंक सल्फाइड
(D) कैल्शियम सल्फाइड तथा जिंक सल्फाइड

8. Zn^{2+} आयन के जलीय विलयन में NaOH मिलाने पर हमें, सफेद अवक्षेप प्राप्त होता है। तथा NaOH को आधिक्य से मिलाने पर अवक्षेप विलये हो जाता है। विलयन मे जिंक उपस्थित है।
(A) ऋणआयनिक भाग मे। (B) धनायनिक भाग में (C) धनायन तथा ऋणायन दोनो भागो में
(D) कोलाइड रूप में

9. जिंक कास्टिक सोडा के आधिक्य मे किया करके बनाता है।
(A) $Zn(OH)_2$ (B) ZnO (C) Na_2ZnO_2 (D) $Zn(OH)_2.ZnCO_3$

10. I_2 का रंग उड जाता हैं । जब इसे निम्न मे से किसके जलीय विलयन के साथ हिलाया जाता है।
(A) H_2SO_4 (B) सोडियम सल्फाइड (C) सोडियम सल्फेट (D) सोडियम थायोसल्फेट

11. $Na_2S_2O_3.5H_2O$, फोटोग्राफी मे उपयोग मे आता है।
(A) AgBr को धात्विक Ag मे अपचयित करने के लिए
(B) अपचयित Ag को हटाने के लिए
(C) अविघटित AgBr को घुलनशील संकुल के रूप मे हटाने के लिए
(D) धात्विक Ag को सिल्वर लवण मे बदलने के लिए

12. कैल्शियम निम्न मे वैद्युत अपघटन द्वारा निष्कार्षित होता है।
(A) $CaCI_2$ तथा CaF_2 का गलित मिश्रण (B) $CaCI_2$ विलयन

(C) $CaCI_2$ तथा NaF का गलित मिश्रण
(D) $Ca_3(PO_4)_2$ विलयन

13. उच्च ताप पर नाइट्रोजन N_2, CaC_2 के साथ क्रिया कर देता है।
(A) कैल्शियम सायनाइड (B) कैल्शियम सायनेमाइड (C) कैल्शियम कार्बोनेट (D) कैल्शियम नाइट्राइड

14. K_2O बनाया जा सकता है।
(A) वायु में धात्विक पोटेशियम को जलाने पर
(B) द्रव अमोनिया O_2 प्रवाहित करने पर
(C) धात्विक पोटेशियम के साथ KNO_3 के अपचयन से
(D) सरध्रं ग्रेफाइट के साथ K_2SO_4 के अपचयन से

15. क्षारीय धातुओ को पहचाना जाता है।
(A) उनकी अच्छी ऊष्मा तथा विद्युत चालकता द्वारा
(B) उच्च ऑक्सीकरण विभव द्वारा
(C) उच्च गलनांक द्वारा
(D) द्रव अमोनिया मे विलेयशीलता द्वारा

16. निम्न मे से कौनसा / कौनसे $s-$ब्लॉक तत्वो के लिए सही विन्यास नही है।
(A) $(Ar)3d^{10}4s^2$ (B) $(Ar)3d^{10}4s^1$ (C) $(Ar)4s^2$ (D) $(Ar)4s^1$

17. निम्न मे से किसके नाइट्रेट को गर्म करके धातु ऑक्साइड मे परिवर्तित किया जा सकता है।
(A) Li (B) Na (C) Mg (D) इनमे से कोई नही

18. सही कथन को चुनिये ।
(A) Li_2CO_3 जल मे केवल अल्प विलय हैं तथा $LiHCO_3$ को पृथक नही किया जा सकता है।
(B) K_2CO_3 को अमोनिया –सोडा(सॉल्वे) प्रक्रम के द्वारा नही बनाया जा सकता है।
(C) Li_2CO_3 तथा $MgCO_3$ दोनो तापीय स्थायी है।
(D) Na_2CO_3, $NaHCO_3$. $2H_2O$ एक खनिज हैं जिसे ट्रोना (trone) कहते है।

19. सही कथन चुनिये।
(A) ऋणायन का आकर बढने को साथ–साथ क्षारीय धातुओ के परऑक्साइड तथा सुपरऑक्साइड का स्थायित्व बढता है।
(B) जालक ऊर्जा के प्रभाव के बडे धनायन द्वारा बड़े ऋणायन के स्थायीकरण के कारण (A) के स्थाायित्व मे वृद्धि होती है।
(C) LiF की कम घुलनशीलता इसकी उच्च जालक ऊर्जा के ाकरण होती है। जबकि CsI की कम विलेयता इसकी कम जलयोजन ऊर्जा के कारण होती है।
(D) NaOH जलयोजित लवण नही बनाता है।

20. किसके द्वारा ज्वाला परिक्षण नही दिया जाता है।
(A) Be (B) Mg
(C) Ca (D) Sr

21. Be तथा *AI* समानता रखते है।
(A) HNO के साथ क्रिया करके दोनो ऑक्साइड की परत बना लेने के कारण अक्रिय हो जाते है।
(B) इनके क्लोराइड लुइस अम्ल है।
(C) क्लोराइड बहुलक रूप पाए जाने है।
(D) हाइड्रोक्साइड, क्षार के साथ साथ अम्ल मे भी विलेयशील है।

22. IIA वर्ग मे नीचे जाने पर , कौनसा गुण घटता है।
(A) सल्फेट की H_2O मे विलेयता (B) जलयोजन ऊर्जा
(C) कार्बोनेट का तापीय स्थयित्व (D) जल मे आयनिक त्रिज्या

23. कौनसे / कौनसा कथन सत्य है ?
(A) क्षारीय मृदा धातु के द्विसंयोजी धनायनो के आयनिक आकार बढने के साथ– साथ इनकी जलयोजन ऊष्मा भी घटती है।
(B) क्षारीय मृदा आयन की जलयोजन IIA की तुलना में कम होती है।
(C) क्षारीय मृदाधातुओ के धनायन अधिक जल अणुओ का आकर्षित करते हैं क्योंकि इनका अधिक आवेश / त्रिज्या अनुपात जल के ऑक्सीजन पर प्रबल विद्युत आकर्षण बल डालता है।
(D) कोई नही

24. जल में
(A) Ca^{2+} तथा Mg^{2+} के बाइकार्बोनेट के कारण अस्थायी कठोरता पायी जाती है।
(B) Ca^{2+} तथा Mg^{2+} के सल्फेट तथा क्लोराइड के कारणी स्थायी कठोरता पायी जाती है।

(C) कठोरता फॉस्फेट को मिलाकर दूर की जाती है।
(D) कोई सही नही है।

25. सोडियम सल्फेट ज लमे विलेय हैं जबकि बेरियम सल्फेट अल्प विलेय है क्योकि
(A) Na_2SO_4 की जलयोजन ऊर्जा इसकी जालक ऊर्जा से अधिक है।
(B) $BaSO_4$ की जालक ऊर्जा इसकी जलयोजन ऊर्जा से अधिक है।
(C) जालक ऊर्जा विलेयता मे कोई भूमिका नही निभाती हैं
(D) Na_2SO_4 की जालक ऊर्जा, इसके जलयोजन ऊर्जा से अधिक होती हैं

26. विकर्ण संबध के कारण Be तथा AI निम्न गुणो मे समानता रखते है।
(A) लगभग समान विद्युत ऋणता रखते है।
(B) उभयधर्मी ऑक्साइड बनाते है।
(C) समान आवेश/ त्रिज्या अनुपात रखते है।
(D) दोनो द्विलक हैलाइड बनाते है।

27. योगिको का युग्म जो जलीय विलयन मे एक साथ अस्तित्व मे नही रह सकता हैं।
(A) NaH_2PO_4 तथा Na_2HPO_4
(B) Na_2CO_3 तथा $NaHCO_3$
(C) NaOH तथा NaH_2PO_4
(D) $NaHCO_3$ तथा NaOH.

Exercise # 3

PART – 1: MATCH THE COLUMN

1. स्तम्भ –I का स्तम्भ –II से सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ I	स्तम्भ II
(A) सॉल्वे विधि	(p) Na_2O
(B) गर्म करने पर CO_2 मुक्त होती है।	(q) Na_2O_2
(C) जलीय विलयन लिटमस के प्रति उदासीन नही होता है	(r) $NaHCO_3$
(D) ओक्सोन	(s) Na_2CO_3

2. स्तम्भ I मे दी गई अभिक्रियाओ को स्तम्भ II के उत्पादो के साथ सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ I	स्तम्भ II
(A) $Ca(OH)_2 + CI_2 \xrightarrow[35°C]{}$ (बुझा चूना)	(p) कैल्शियम क्लोराइड
(B) $Ca(OH)_2 + CI_2 \xrightarrow{(25°C)}$ (चूने का पानी)	(q) कैल्शियम क्लोराइड तथा कैल्शियम क्लोरेट
(C) $2Ca(OH)_2 + 2CI_2 \xrightarrow{(35°C)}$	(r) विरंजक चूर्ण
(D) $2Ca(OH)_2 + 2CI_2 \longrightarrow$ (बुझा चूना)	(s) कैल्शियम क्लोराइड तथा कैल्शियम हाइपोक्लोराइट
	(t) कैल्शियम क्लोराइड तथा कैल्शियम क्लोराइट

PART – II : COPREHENSION

निम्न अनुच्छेद को ध्यान से पढिये और प्रश्नो के उत्तर दीजिए

अनुच्छेद –1

वायु के आधिक्य मे क्षार धातुओ का दहन करने पर विभिन्न प्राकर के ऑक्साइड बनते है। जो धातु धनायनो के आकार पर निर्भर करते है। उदाहरण जैसे लीथियम मुख्यतः ऑक्साइड Li_2O, सोडियम , परॉऑक्साइड और कुछ सुपर ऑक्साइड

NaO_2 और पोटेशियम, रूबिडियम और सीजियम, सुपर ऑक्साइड MO_2 बनाते हैं जैसे–जैसे धातु धनायन का आकार बढता हैं परॉक्साइड और सुपर ऑक्साइड का स्थायित्व बढता है क्योकि जालक ऊर्जा प्रभाव के बडे ऋणायन का स्थायित्व बडे धनायन द्वारा होता हैं ये परॉक्साइड जल द्वारा आसानी से जनल अपघटित हो जाते हैं । जब ये ऑक्साइड और परॉक्साइड शुद्ध रहते हैं तो ये रंगहीन रहते हैं । लेकिन सुपरऑक्साइड रंग मे पीले या नांरगी रहते है। सोडियम और पोटेशियम के परॉक्साइड और सुपर ऑक्साइड का उपयोग बहुतायत से ऑक्सीकारी अभिकर्मक के रूप मे होता हैं । और अन्तरिक्ष कैप्सूल, सब– मैरीन, और श्वसन मास्क मे शुद्धिकरण के रूप में होता है।

1. जब $350°c$ पर सोडियम, ऑक्सीजन के आधिक्य के साथ क्रिया करता हैं । तब प्रति ऑक्सीजन परमाणु ऑक्सीकरण अवस्था में परिवर्तन होगा :
(A) 0 से -1 (B) 0 से $-1/2$
(C) $'-1$ से -2 (D) $+1$ से -1

2. आपातकालीन श्वसन उपकरण मे निम्न मे से कौनसे यौगिक का उपयोग करते है ?
(A) पोटेशियम सुपर ऑक्साइड KO_2 (B) सोडा लाइम $(NaOH+ CaO)$
(C) सोडियम मोनोऑक्साइड (Na_2O) (D) जलयोजित कैल्शियम सल्फेट $(CaSO_4.H_2O)$

3. क्षार धातु के सुपर ऑक्साइडो के स्थायित्व का बढता हुआ क्रम होगा ।
(A) $KO_2< NaO_2 <RbO_2 <CsO_2$
(B) $NaO_2 < KO_2< RbO_2 < CsO_2$
(C) $CsO_2< RbO_2< KO_2< NaO_2$
(D) $RbO_2< CsO_2< NaO_2< KO_2$

4. $(> 400°c)$ पर गर्म करने पर कौन धातु और परॉक्साइड मे विषमानुपातित होता है।
(A) Li_2O (B) Na_2O
(C) CaO (D) उपरोक्त सभी

5. निम्न मे से कौनसा कथन सत्य है ?
(A) KO_2 और KO_3 अनुचुम्बकीय स्पीशीज है।
(B) जल के साथ KO_2 का जल अपघटन करने पर उत्पाद हाइड्रोजन परॉक्साइड और डाईऑक्सीजन बनता है।
(C) K_2O_2 कार्बनमोनोऑक्साइड अवशेषित करता हैं । और डाई ऑक्सीजन गैस मुक्त करता है।
(D) जब ऑक्सीजन को द्रव अमोनिया जो पोटेशियम रखता हैं मे से प्रवाहित करते हैं तो K_2O_2 बनता है।

अनुच्छेद –2

सभी क्षार धातुओ को निर्जल द्रव अमोनिया मे घोलने पर नीलें रंग का विलयन प्राप्त होता हैं । यह अमोनीकृत इलेक्ट्रॉन विलयन के नीले रंग का होने के लिए उत्तरदायी हैं तथा अमोनीकृत धनायन $[M(NH_3)_X]^+$ एवम् अमोनिकृत इलेक्ट्रॉन $[e(NH_3)_Y]^-$ दोनो के द्वारा वैद्युत धारा का चालन होता हैं। इसका तनु विलयन मुक्त अमोनीकृत इलेक्ट्रॉन के कारण अनुचुम्बकीय प्रकृति का होता है।

6. द्रव अमोनिया मे सान्द्र क्षार धातु विलयन के लिए निम्न मे से कौनसा परिवर्तन प्रेक्षित हेगा ?
(A) विलायित इलैक्ट्रॉन का अनुचुम्बकीय गुण प्राप्त होता है।
(B) विलायकित इलेक्ट्रॉन संगुणित होकर इलैक्ट्रॉन युग्मन कर लेते हैं जिससे इनका अनुचुम्बकीय गुण घटता हैं।
(C) अपचायक गुण बढता है।
(D) उपरोक्त सभी ।

7. द्रव अमोनिया मे क्षार धातु विलयन के विषय मे निम्न मे से कौनसा कथन सही है ?
(A) विलयन का प्रबल ऑक्सीकारक लक्षण रखता है।
(B) तनु एवंम सान्द्र दोनो विलयनो की बराबर अनुचुम्बकीय प्रकृति होगी ।
(C) विलयन का रंग आवेश स्थानान्तरण के कारण प्राप्त होता है।
(D) इनमे से कोई नही ।

8. क्षार धातु का अमोनिकृत विलयन निम्न के कारण अपचायक अभिकर्मक है।
(A) विलेयकृत धनायन (C) विलेयकृत अयुग्मित इलेक्ट्रॉन

(C) हाइड्रोजन गैस के निष्कासन से (D) (A) तथा (B) दोनो

PART – III : ASSETION / REASON

निर्देश: '– प्रत्येक प्रश्न मे दो प्रश्न दिये गये हैं एक कथन (A) और कारण (R) सही उत्तर चुनिये

(A) यदि दोनो कथन तथा कारण सत्य हैं । तथा कारण, कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) यदि दोनो कारण तथा कथन सत्य हैं । परन्तु कथन की सही व्याख्या नही करता ।
(C) यदि कथन सत्य हैं तथा कारण असत्य है।
(D) यदि कथन असत्य हैं परन्तु कारण सत्य है।

1. **कथन** : क्षारीय धातुओ मे लिथीयम दुर्बलतम अपचायक अभिकर्मक है।
कारण : क्षारीय धातुओ मे वर्ग मे ऊपर से नीचे जाने पर आयनन ऊर्जा घटती है।
2. **कथन** : Na_2CO_3 के जलीय विलयन की प्रकृति क्षारीय होती है।
कारण : ज लमे घोलने पर, Na_2CO_3 का ऋणायनिक जल अपघटन होता है।
3. **कथन** : सीजियम, प्रकाश विद्युत सेल मे प्रयुक्त होता है।
कारण : सीजियम, प्रबलतम विद्युत धनात्मक तत्व है।
4. **कथन** : क्षारीय धातुओ के सुपर ऑक्साइड, अनुचुम्बकीय है।
कारण : सुपर ऑक्साइड O_2^- आयन रखते हैं जो कि एक आयुग्मित इलेक्ट्रॉन रखता है।
5. **कथन** : बेरिलियम, बुन्सन ज्वाला मे कोई लाक्षिणिक रंग नही होता है।
कारण : इसकी उच्च आयनन ऊर्जा के कारण, इसके इलेक्ट्रॉन को उत्तेजित करने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
6. **कथन** : Be की आयनन ऊर्जा, AI की आयनन ऊर्जा के लगभग समान है।
कारण : Be तथा AI सर्वाधिक उपयुक्त विकर्ण संबंध दर्शाते है।
7. **कथन** : नमी युक्त वायु में $BeCI_2$ धुम बनते है।
कारण : $BeCI_2$ आर्द्रता से क्रिया कर HCI गैस बनाता है।
8. **कथन** : सीमेन्ट का जमना एक ऊष्माशोषी प्रक्रम है।
कारण : इसमे कैल्शियम एल्युमिनेट तथा कैल्शियम सिलिकेटस का निर्जलीकरण होता है।
9. **कथन** : $BaCO_3$ सामान्य जल की तुलना में HNO_3 मे अधिक घुलनशील है।
कारण : कार्बोनेट दुर्बल क्षार हैं तथा प्रबल अम्ल के H^+ आयन से क्रिया करता हैं । इस कारण बेरियम लवण वियोजित हो जाता है।
10. **कथन** : Na_2SO_4 जल मे विलेय हैं परन्तु $BaSO_4$ जल मे अविलेय है।
कारण : $BaSO_4$ की जालक ऊर्जा, इसकी जलयोजन ऊर्जा से अधिक होती है।
11. **कथन** : सल्फेट $BaSO_4$ के रूप मे परिकलित किया जाता हैं $MgSO_4$ के रूप मे नही ।
कारण : Mg^{2+} की आयनिक त्रिज्या, Ba^{2+} की तुलना मे छोटी होती है।

PART – IV : TRUE / FALSE

1. लिथियम को O_2 मे जलाने पर, यह सुपर ऑक्साइड, LiO_2 बनाता है।
2. Li_2CO_3 गर्म करने पर वियोजित होकर CO_2 गैस देता है।
3. क्षारीय धातु के कार्बोनेट, कार्बोनेट आयन के जल अपघटन के कारण दुर्बल क्षारीय विलयन बनाते है।
4. लिथियम फ्लोराइड ज लमे अत्यधिक विलेय है।
5. क्षारीय धातु हैलाइडो की जालक ऊर्जा, हैलाइड आयन का आकार बढने के साथ घटती है।
6. कूड उभय लवण (crude common salt) $CaSO_4$ तथा $MgSO_4$ की अशुद्धियो के कारण आर्द्रताग्रही होते है।
7. 1 व 2 वर्ग के सभी तत्व ज्वाला को रंग प्रदान करते है।
8. BeO की प्रकृति उभयधर्मी है।
9. $Be(OH)_2$ की जालक ऊर्जा, $Be(OH)_2$ की तुलना मे कम होती है।

10. CaI_2 की विलेयता, $CaCI_2$ की तुलना मे अधिक है।
11. BeO तथा AI_2O_3 उभयधर्मी प्रकृति के होते है।
12. Be तथा AI, सान्द्र HNO_3 के द्वारा अक्रिय (passive) होते है।
13. $LiHCO_3$ ठोस अवस्था मे नही पाया जाता है।
14. जल की स्थायी कठोरता Ca^{2+} तथा Mg^{2+} बाइकार्बोनेट के कारण पायी जाती है।
15. रंगहीन लवण $[x]$ को गर्म करने पर CO_2 गैस देता है। तथा रंगहीन लवण $[Y]$ जल में घुलनशील हैं इस प्रकार $[x]\ Ca(HCO_3)_2$ तथा $(Y)CaCO_3$ है।
16. जल जलीय KO_2 विलयन, CO_2 के साथ अभिकृत होता है। तब O_2 बनती है। इस प्रकार KO_2 उपयोग पन्डुब्बीयो में किया जाता है
17. K_2O_2 अनुचुम्बकीय हैं लेकिन KO_2 प्रतिचुम्बकीय है।
18. SO_2 चूने के पानी को दूधिया कर देती है।
19. जब CO_2 चूने के पानी मे से प्रवाहित की जाती है। तब सफेद गंदलापन आता है। जो कि CO_2 के अधिकता मे घुल जाता है।
20. $CaCO_3$ अण्डे के कवच का मुख्य घटक है।
21. क्षारीय धातु क्लोराइड की जालक ऊर्जा का क्रम निम्न है।
    $LiCI > NaCI > KCI > RbCI > CsCI$
22. द्रव NH_3 मे Na का विलयन, विलेयशील इलेक्ट्रॉन के कारण नीला होता है।
23. क्षारीय मृदा धातुओ के सल्फेट की विलेयता वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर बढती है।
24. जब 1 मोल Na_2CO_3 को प्रबलता से गर्म किया जाता हैं तब 1 मोल CO_2 बनती है।

PART – V : FILL IN THE BLANK

1. क्षारीय धातुओ मे दुर्बलतम आयनिक चालकता ..... की है।

2. क्षारीय धातु जो सीधे ही C से अभिकृत होकर आयनिक कार्बाइड बनाती है।..... है।

3. ..... की उपस्थिति के द्वारा सोडियम धातु की धात्विक चमक को समझाया जा सकता है।

4. जब Na द्रव अमोनिया मे विलेय किया जाता है। तब H_2 के साथ दूसरा उत्पाद ..... बनता है।

5. क्षारीय धातुएँ कम घनत्व रखती हैं क्योकि इनका ..... होता है।

6. द्वितीय वर्ग के तत्वो के हाइड्रोक्साइड की विलेयता $Be(OH)_2$ से $Ba(OH)_2$ तक बढती हैं क्योकि ..... ऊर्जा, ... ऊर्जा से अधिक होती है।

7. Ra की आयनन ऊर्जा Ba की तुलना में ..... होती है।

8. वर्ग 2 के तत्व , वर्ग 1 के तत्वों की तुलना मे ..... होते है। क्योकि इनका घनत्व ..... होता है।

9. वायु में जलाने पर Mg तथा Ca सामान्य ऑक्साइड बनाते है। जबकि Sr तथा Ba ..... बनाते है।

10. अनार्द्र $MgCI_2$ आर्द्र लवण को ..... के साथ गर्म करके प्राप्त किया जा सकता है।

11. ..... का उपयोग नमी को नियंत्रित करने मे होता है।

12. Li_3N जल में वियोजित होकर ..... गैस बनाते है।

13. Be क्षार में घुलकर ..... तथा ..... देता है।

14. Be, अम्ल से तीव्रता से क्रिया नही करता है क्योकि ..... की परत बन जाती है।

15. $BeCO_3$ को ..... के वातावरण मे रखा जाता हैं जबकि यह ..... है।

16. क्षारीय मृदा धातुओ के सल्फेट तथा कार्बोनेट की विलेयता, धातु के परमाणु क्रमांक मे वृद्धि के साथ (वर्ग में ऊपर से नीचे) .... है।

17. क्षारीय धातु, द्रव अमोनिया मे घुलकर ..... रंग का विलयन देती है। जो की रखने पर धीरे से H_2 निकालती है। धातु अमोनिया विलयन का ..... रंग ..... इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के कारण होता है।

18. वर्ग का प्रथम सदस्य अन्य भारी सदस्यो की तुलना मे भिन्न व्यवहार दर्शाता हैं यह विभिन्न्ता तीन कारको के आधार पर दी जाती है। (i) ..... तथा (ii) .....

19. IA का ..... तथा IIA का ..... विकर्ण संबंध दर्शाते है।

20. क्षारीय धातुओ मे केवल ..... नाइट्राइड बनाता है।

21. $BeCI_2$ एक ..... हैं तथा ठोस अवस्था में ..... संरचना रखता है।

22. द्वितीय आवर्त के तत्वो मे सर्वाधिक (IE_2) का मान ..... का होता है।

23. क्षारीय तथा द्वितीय मृदा धातुओ की पहचान ..... परिक्षण द्वारा की जाती है।

24. KO_2 ..... अवशोषक तथा ..... उत्पादक होता है। तथा इस प्रकार यह ..... मे उपयोग मे लाया जाता है।

Exercise # 4

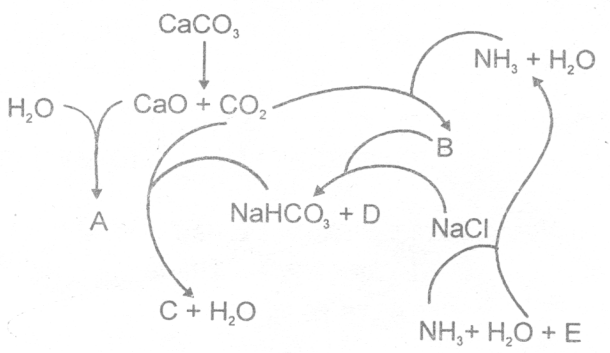
PART – I : JEE PROBLEMS

1. *Na* का द्रव अमोनिया मे अत्यंत शुद्ध तनु विलयनः
(A) नीला रंग दर्शाता है। (B) वैद्युत चालकता प्रदर्शित करता है।
(C) सोडियम एमाइड बनाता है। (D) हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करता है। **[JEE 1998]**

2. $800°c$ के ऊपर सोडियम नाइट्रेट विघटित होकर देता ळें **[JEE 1998]**
(A) N_2 (B) O_2
(C) NO_2 (D) Na_2O

3. बेरिलियम क्लोराइड, ज लमे अम्लीय प्रकृति दर्शाता हैं तथा $BeCl_2$ आसानी स जल अपघटित हो जाता है। क्यो ?
[JEE 1999]

4. साल्वे प्रक्रम निम्नानुसार दर्शाता जा सकता है। **[JEE 1999]**



A,B, C,D तथा E का पहचानिए।

5. एक सफेद ठोस Na_2O या Na_2O_2 हो सकता है ? जब ठोस सफेद पदार्थ के ताजा जलीय विलयन मे लिटमस पत्र डुबोया जाता है। तब लाल लिटमस सफेद हो जाता है।
(i) पदार्थ को पहचानो तथा, संतुलित अभिक्रिया के साथ समझाओ ?
(ii) यदि सफेद पदार्थ, दूसरा यौगिक हो तो लाल लिटमस मे क्या परिवर्तन होगा । **[JEE 1999]**

6. प्रथम आयनन विभव के सही क्रम का समूह है। **[JEE 2001]**
(A) K> Na> Li (B) Be>Mg>Ca
(C) B > C>N (D) Ge >Si> C

7. निम्न की पहचान कीजिए ।

$$Na_2CO_3 \xrightarrow{SO_2} A \xrightarrow{Na_2CO_3} B \xrightarrow[\Delta]{elements} C \xrightarrow{I_2} D$$

8. $MgSO_4 + NH_4Cl + Na_2HPO_4 \rightarrow$ सफेद किस्टलीय अवक्षेप । **[JEE - 2003]**
(A) $MgCl_2.MGSO_4$ (B) $MgSO_4$
(C) $Mg(NH_4)PO_4$ (D) $Mg(PO_4)_2$ **[JEE 2006]**

9. वक्तत्व –1 : क्षार धातु द्रव अमोनिया मे घुलने पर नीले रंग का विलयन देते है। क्योकि
वक्ततव–2 : क्षार धातु द्रव अमोनिया में $[M(NH_3)_n]^+$ (M =क्षार धातु) का विलायक संकरित स्पीशीज (species) देते है।
(A) वक्तत्व–1: सत्य है, वक्तत्व–2 सत्य है, वक्तत्व–2, वक्तत्व–1का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तत्व–2: सत्य है, वक्तत्व–2 सत्य है , वक्तत्व–2, वक्तत्व–1 का सही स्पष्टीकरण नही है।
(C) वक्तत्व–1: सत्य है, वक्तत्व–2 असत्य है।
(D) वक्तत्व–1: असत्य है, वक्तत्व–2 सत्य है।

10. $Na_2S_2O_2$ के जलीय विलयन की Cl_2 के साथ अभिक्रिया करने पर देता है। **[JEE 2007]**
(A) $Na_2S_2O_2$ (B) $NaHSO_4$ (C) NaCl (D) NaOH

11. एक रंगहीन लवण H के विलयन को आाधिक्य मे लिए गये (excess) NaOH के साथ उबालने पर एक अज्वलन शील (non- flammable) गैस बनाती है। गैस का उद्गम थोडी देर बाद बन्द हो जाता है। इसी विलयन मे जिंक चूर्ण मिलाने पर गैस का उद्गम पुनः शुरू होता है। रंगहीन लवण H है। (है।) **[JEE 2008]**
(A) NH_4NO_3 (B) NH_4NO_2 (C) NH_4CI (D) $(NH_4)_2SO_4$

PART- II : AIEEE PROBLEMS

1. KO_2 (पोटेशियम सुपर ऑक्साइड) अतंरिक्ष मे ऑक्सीजन सिलेण्डर मे तथा पनडुब्बीयो में उपयोग मे लाया जाता है। क्योकि यह
(A) CO_2 अवशोषक तथा O_2 घटक को बढाता है। (B) नमी को हटाता है।
(C) CO_2 अवशोषक है। (D) ओजोन उत्पादन करता है। **[AIEEE 2002]**

2. एक धातु M, आसानी स`जल विलेय सल्फेट MSO_4 , जल अविलेय हाइड्रौक्साइड $M(OH)_2$ तथा ऑक्साइड MO बनाती है। जोकि गर्म करने पर अक्रिय हो जाता है। हाइड्रोक्साइड NaOH मे विलेय है। M ळें **[AIEEE 2002]**
(A) Be (B) Mg
(C) Ca (D) Sr

3. सीमेन्ट प्लास्टर करने के बाद समय समय पर जल छिडका जाता है। क्योकि यह सहायता करता है। **[AIEEE 2003]**
(A) जलयोजित सिलिकेट के सुई समान क्रिस्टलो के मध्य अतः बंध विकसित करने में
(B) जलयोजित रेत के कणो को सीमेन्ट के साथ मिलाने में
(C) रेत को सिलिसिक अम्ल मे बदलने पर
(D) इसे ठण्डा रखने में

4. वह यौगिक जिसमे $CaCO_3$ नही पाया जाता है। **[AIEEE 2003]**
(A) निस्तापित जिप्सम (B) समुद्री खोल (C) डोलोमाइट (D) एक मार्बल पर

5. Mg वर्ग मे ऊपर से नीचे जाने पर इनके कार्बोनेट की विलेयता घटती जाती हैं यह इसलिए होता है।क्योकि इनमे घटती है।
(A) धनायान की जलयोजन ऊष्मा (B) अन्तर आयनिक अन्योन्य **[AIEEE 2003]**
(C) विलयन निर्माण की एन्ट्रोपी (D) ठोस की जालक ऊर्जा

6. समुद्री जहाज के पैदे मे बहुत से Mg के ब्लॉक लगाये जाते है। **[AIEEE 2003]**
(A) जहाज को हल्का बनाने के लिए
(B) जल व लवण की क्रिया रोकने के लिए
(C) आंतरिक समुद्री चटटानो के द्वारा पंचर रोकने के लिए
(D) शार्क को दूर रखने के लिए

7. एक मोल मैग्नीशियम नाइट्राईड के आधिक्य मे अभिक्रिया करने पर देता है। **[AIEEE 2004]**
(A) एक मोल अमोनिया
(B) एक मोल नाइट्रिक अम्ल
(C) दो मोल अमोनिया
(D) दो मोल नाईट्रिक अम्ल

8. क्षार धातु तथा हैलोजन की रासायनिक क्रियाशीलता की आर्वतीय प्रवृति के विषय मे निम्नलिखित कथन दिये गये हैं इन मे से कौन सा कथन सही है ? **[AIEEE 2006]**
(A) वर्ग मेनीचे जाने पर परमाणु क्रमांक बढने के कारण क्षार धातुओ की क्रियाशीलता घटती है। जबकि हैलोजनो की बढती है।
(B) वर्ग मे नीचे जाने पर परमाणु क्रमांक बढने के कारण क्षार धातु तथा हैलोजनो दोनेा की रासायनिक क्रियाशीलता घटती है।
(C) वर्ग मे नीचे जाने पर परमाणु क्रमांक बढने के कारण क्षार धातु तथा हैलोजनो दोनेा की रासायनिक क्रियाशीलता बढती है।
(D) वर्ग मे नीचे जाने पर परमाणु क्रमांक बढने के कारण क्षार धातुओ की क्रियाशीलता बढती है। जबकि हैलोजनो की घटती है।

9. निम्न मे से किस क्षार धातु आयन की आयनिक गतिशीलता जलीय विलयन मे आधिकतम होगी ? **[AIEEE 2006]**
(A) K^+ (B) Rb^+
(C) Li^+ (D) Na^+

10. निम्न मे से कौनसा कथन सत्य है ? **[AIEEE 2008]**
(A) बेरिलियम उपसहसंयोजन संख्या छः प्रदर्शित करता है।
(B) बेरिलियम तथा ऐलुमिनियम दोनो के क्लोराइडो की ठोस अवस्था मे सेतु क्लोराइड संरचनाएँ होती है।
(C) B_2H_6. $2NH_3$ को अकार्बनिक बेन्जीन कहते है।

(D) बेरिय अम्ल एक प्रोटॉनिक अम्ल है।

Answers

Exercise # 1

PART -1

1. क्योकि अक्रिय गैस विन्यास से दूसरा इलेक्ट्रॉन निकालने के लिए अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। इसलिए ये एक संयोजी धनायन बनाते है। इनकी प्रथम आयनन ऊर्जा कम होती है। अतः कम ऊर्जा देकर बाह्तम कोष के इलेक्ट्रॉन को उत्तेजित किया जा सकता हैं । यह पर्याप्त ऊर्जा बुन्सन ज्वाला द्वारा दी जा सकती है।
2. लिथियम
3. क्योकि इनकी IE का मान कम होता है। तथा इनमे उच्च विद्युत धनात्मक गुण होते हैं अतः यह स्वंय प्रबल अपचायक होते है।
4. अधिक क्रियाशील धातु हैं क्योकि इनकी IE का मान बहुत कम होता है।
5. क्योकि Li^+ का आकार छोटा है। अतः इसकी जलयोजन मात्रा सर्वाधिक होती है। इस कारण यह एक बडा जलयोजित आयन बनाता हे। जिसकी गतिशीलता कम होती है।
6. एकसंयोजी धनायन मे सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित होते है।
7. नही इसकी IE उच्च होती है। इसलिए इलैक्ट्रॉन के उत्तेजन के लिए उच्च ऊर्जा की आवश्यकता होती है। तथा इतनी पर्याप्त ऊर्जा बुन्सन ज्वाला द्वारा नही दी जाती है।
8. Na^+ से ll e^- का निष्कासन अक्रिय गैस विन्यास से होता है।
9. बडा परमाण्वीय आकार तथा एंकसंयोजी इलेक्ट्रॉन प्रति परमाणु होने के कारण इनके मध्य अन्तर कणीय बल के रूप मे दुर्बल धात्विक बंध उपस्थित होते है।
10. अध्याय मे देखे ।
11. छोटा आकार तथा अधिक नाभिकीय आवेश के कारण उनके मध्य उच्च अन्तः कणीय बल होता हैं । इसलिए ठोस जालक मे परमाणु अधिक दृढ रूप से बंधे होते है।
12. (i) $Na + H_2O \rightarrow NaOH + 1/2H_2$; (ii) $2Na + O_2 \rightarrow Na_2O_2$;
(iii) $Na_2O_2 + H_2O \rightarrow 2NaOH + 1/2O_2$
13. क्योकि Na स्वंय ही प्रबल अपचायक है तथा अधिक विद्युत धनात्मक तत्व है।
14. Mg प्रबल अपचायक की तरह व्यवहार करता हैं। तथा यह SO_2 को S मे अपचयित करता है। तथा इसके O_2 को जलने मे उपयोग मे लेता है।
$$2Mg + SO_2 \rightarrow 2MgO + S$$
15. जल अपघटन से HCI के बनने के कारण : $BeCl_2 + H_2O \rightarrow Be(OH)_2 + 2HCl$
16. सहसंयोजक होने के कारण जल अपघटित हो जाता हैं । तथा MgO बनाता है।
$$MgCl_2 .6H_2O \xrightarrow{\Delta} MgO + 2HCl + 5H_2O$$
17. क्षारीय मृदा धातु धनायन उच्च आवेश घनत्व तथा छोटे आकार के कारण उच्च जालक ऊर्जा रखते हैं । इन यौगिको के जालक को तोडने के लिए आवश्यक ऊर्जा के लिए जल योजन द्वारा पूर्ति नही की जा सकती है।
18. उच्चकोटी के प्रस्वेद (deliquescent) यौगिक वायु मे नमी अवशोषित कर लेते है। इसलिए इनकी सतह गीली हो जाती है।
19. छोटा धनायन, छोटे ऋणायन द्वारा स्थायी होता हैं । तथा बडा धनायन, बडे ऋणायन द्वारा स्थायी होता है।
20. Li^+ का आकार बहुत छोटा होता हैं इसलिए ध्रुवण क्षमता अधिकतम होती है। इस कारण इसकी सहसंयोजकता प्रकृति अधिकतम होती है।
21. Li^+ तथा F- दोनो ही छोटा आकार तथा उच्च जालक ऊर्जा रखते है। अतः यह ज लमे अघुलनशील जबकि LiCI आयनिक के साथ–साथ सहंसंयोजक लक्षण भी रखता है।
22. यह एक प्रबलतम अपचायक है। जोकि N_2 को N^{3-} परिवर्तित कर देता है।
23. 'समान समान हो घोलता हैं LiI अधिक सहसंयोजक है जबकि KI अधिक आयनिक है।
24. अमोनिया सोडा प्रक्रम अथवा साल्वे प्रक्रम ।

25. (i) Be^{2+} तथा O^{2-} आकार मे छोटे हैं तथा इस प्रकार इनकी जालक ऊर्जा अधिक होती है। अतः BeO की जालक ऊर्जा, जलयोजन ऊर्जा से अधिक है। जबकि सल्फेट आयन के बडे आकार के कारण $BeSO_4$ मे जालक ऊर्जा कम होती है। इसलिए जल मे विलेय है।

विलेयता का क्रम : $BeO < MgO < CaO < SrO < BaO$

(ii) $BaSO_4$ मे जालक ऊर्जा, जलयोजन ऊर्जा से अधिक होती है। जबकि BaO की जालक ऊर्जा, जलयोजन ऊर्जा से कम होती हैं ।

विलेयता का क्रम :$BeSO_4 > MgSO_4 > CaSO_4 > SrSO_4 > BaSO_4$

26. $BeO + C + CI_2 \xrightarrow{600-800K} BeCI_2 + CO$; वाष्प अवस्था मेयह रेखीय अणु के रूप मे उपस्थित हाती है । जबकि ठोस अवस्था मे यह बहुलक रूप मे रहता है।

27. बिना बुझा चूना CaO बुंझा चूना $Ca(OH)_2$ तथा चूने का पानी $Ca(OH)_2$ का ज लमे स्वच्छ विलयन है।

28. क्षारीय मृदा धातु धनायन पर उच्च आवेश घनत्व के कारण ये अधिक संख्या मे जल के अणुओ को आकार्षित करते है। जिसके कारण इसकी जलयोजन की मात्रा अधिक होती है।

29. $BeCI_2 > SrCI_2 > CaCI_2 > MgCI_2 > BeCI_2$.

30. (i) $Ba(OH)_2 > Sr(OH)_2 > Ca(OH)_2 > Be(OH)_2$; (ii) $MgSO_4 > CaSO_4 > Sr\,SO_4 > Ba\,SO_4$.

31. (i) $Na_2CO_3 \xrightarrow{\Delta}$ कोई परिवर्तन नही(ऊष्मा के प्रति स्थायी); $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

(ii) $MgCI_2.6H_2O \xrightarrow{\Delta} MgO + 2HCI + 5H_2O$; $CaCI_2.6H_2O \xrightarrow{\Delta} CaCI_2 + 6H_2O$

(iii) $Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} CaO + 2NO_2 + 1/2O_2$; $NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} NaNO_2 + 1/2O_2$

PART- II

1. (C)	2. (C)	3.(B)	4.(B)	5. (B)	6. (D)	7. (D)
8.(B)	9.(A)	10.(A)	11.(B)	12.(D)	13.(B)	14.(A)
15.(D)	16.(D)	17.(B)	18.(D)	19.(B)	20.(A)	21.(A)
22.(C)	23.(A)	24.(D)	25.(A)	26.(C)	27.(B)	28.(B)
29.(B)	30.(C)	31.(C)	32.(B)	33.(B)	34.(B)	35.(A)
36.(B)	37.(C)	38.(C)	39.(C)	40.(D)	41.(A)	42.(C)
43.(D)	44.(D)	45.(C)	46.(A)	47.(D)	48.(A)	49.(D)
50.(B)	51.(B)	52.(A)	53.(D)	54.(B)	55.(C)	56.(C)
57.(C)	58.(B)	59.(A)	60.(A)	61.(B)	62.(D)	63.(D)
64.(A)	65.(A)	66.(D)	67.(D)	68.(A)		

Exercise # 2

PART – I

1. क्योकि मध्यावर्ती उत्पाद $KHCO_3$ जल विलेय है।

2. Mg_3N_2 प्रबल क्षार $[Mg(OH)_2]$ तथा दुर्बल अम्ल (NH_3) से बना यौगिक है जो की जल अपघटन पर NH_3 देता है। जबकि $MgCI_2$ प्रबल अम्ल (HCI) तथा प्रबल क्षार $[Mg(OH)_2]$ से बना यौगिक है। अतः जल अपघटन पर HCI नही देता है।

3. $3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$; $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

(a) $K[BrF_4]$ (b) $4KHCO_3 + 3O_2$ (c) $2KNO_2 + N_2O + H_2O$ or $4KNO_2 + N_2 + 2H_2O$

(d) $2NaO_3\,(s) + NaOH.H_2O\,(s) + ½\,O_2\,(g)$

5. [X] = $NaNO_2$; [Y] Na_2O

6. अमोनीकृत इलेक्ट्रॉन तथा अमोनीकृत धनायन के कारण चालकता पायी जाती हैं । ताप बढने पर चालकता घटती है। क्योकि विलयन वैद्युत का चालन धात्विक चालक के समान करता है।

7. कैथेडिक रक्षण अथवा सेकिफिशियल रक्षण (sacrificial protection) Mg, का स्टील की तुलना मे अधिक कियाशील है।

8. $MgO + C \rightleftharpoons Mg + CO$; अक्रिय गैस Mg को CO से अभिकृत नही होने देती है। (ली–शैटेलिऐ नियम का उपयोग करे)

9. $BeCI_2 + 4NH_2O \rightarrow [Be(H_2O)_4]^{2+} + 2CI^-$

छोटे आकार के होने के कारण इसका अधिकाधिक जलयोजन होता है। इसलिए यह जल अपघटित होकर H_3O^+ देता हैं अतः इसका जलीय विलयन अम्लीय प्रकृति का है।

$[Be(H_2O)_4]^{2+} \rightarrow [Be(H_2O)_3OH]^+ + H_3O^+$

10. (i) काली ऐश, अशुद्ध सोडियम कार्बोनेट होता है। जिसमे CaS अशुद्धि के रूप में होता है। यह ली–ब्लॉन्स प्रक्रम मे बनता है। जब लवण केक को कोक द्वारा अपघटित किया जाता है।
(ii) अमोनिया निकलती है $NH_4CI + NaOH \rightarrow NH_3 + NaCI + H_2O$
(iii) सोडियम कार्बोनेट डेकाहाइड्रेटेट (iv) सोडियम बाइकार्बोनेट (v) लीथियम क्लोराइड
(vi) कैल्शियम क्लोराइड (vii) सोडियम फॉर्मेट

11. (i) $6NaOH + 3I_2 \rightarrow 5NaI + NaIO_3 + 3H_2O$
(ii) $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow 3NaH_2PO_2 + PH_3$
(iii) $ZnSO_4 + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 + Na_2SO_4$; $NaOH + Zn(OH)_2 \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$
(iv) $AICI_3 + 3NaOH \rightarrow AI(OH)_3 + 3NaCI$; $AI(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAIO_2 + 2H_2O$
(v) $2KNO_3 + 10K \rightarrow 6K_2O + N_2$
(vi) $2Na + O_2 \xrightarrow{Heat} Na_2O_2$; $2Na_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow 2Na_2SO_4 + 2H_2O + O_2$

12. (i) $Zn + 2Na0H \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$
(ii) $2AgNO_3 + 2NaOH \rightarrow 2AgOH + 2NaNO_3$; $2AgOH \xrightarrow{\Delta} Ag_2O \downarrow$ (भूरा) $+ H_2O$
(iii) $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow 3NaH_2PO_2 + PH_3$
सोडियम हाइपो फॉस्फाइट फॉस्फीन

13. (i) $NH_4CI + NaOH \rightarrow NH_3 + NaCI + H_2O$; $NH_3 + HCI \rightarrow NH_4CI$ का सफेद धुआँ
(ii) $Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + SO_2$; SO_2 अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ को हरा कर देती है।
(iii) ज्वाला परिक्षण Na = सुनहरा पीला; K= लाइलैक.

14. (a) $LiOH < NaOH < KOH$
(b) $LiHCO < NaHCO_3 < KHCO_3$
(c) $Li_2CO_3 < Na_2CO_3 < K_2CO_3$
(d) $Cs^+ < Rb^+ < K^+ < Na^+ < Li^+$

15. (i) $MgCI_2.H_2O \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} MgO + 2HCI + 5H_2O$
(ii) $CaSO_4.2H_2O \xrightarrow{120°C} 2CaSO_4 . H_2O$

$$2CaSO_4 . H_2O \xrightarrow{120°C} CaSO_4 \xrightarrow{\text{प्रबलता से गर्म करने पर}} CaO + SO_2 + \frac{1}{2} O_2$$

(iii) $M(HCO_3)_2 \longrightarrow MCO_3 + H_2O + CO_2$
(iv) $MgSO_4 . 7H_2O \xrightarrow{\text{गर्म करने पर (160°C)}} MgSO_4 . H_2O \xrightarrow[\text{प्रबलता से गर्म करने पर}]{\text{गर्म करने पर (200°C)}} MgSO_4 \rightarrow MgO + SO_2 + ½\ O_2$
(v) $Ba(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} BaO + 2NO_2 + ½\ O_2$

16. $Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$
Zn तथा AI दोनो NaOH घुलकर H_2 निकालते है।
$Zn + 2NaOH \longrightarrow Na_2 ZnO_2 + H_2$

17. (A) = NaOH ; (B) $= H_2$; (C) $= P_4$ (D) $= NaH_2PO_2$; (E)$= NH_3$

18. (A) K_2SO_4 (B) $BaSO_4$
(C) $K_2SO_4 . AI_2(SO_4)_3 24 . H_2O$

PART –II

1. (C)	2.(B)	3.(A)	4.(C)	5.(A)	6.(C)
7.(A)	8.(A)	9.(C)	10.(D)	11.(C)	12.(A)
13.(B)	14.(C)	15.(A,B,D)	16.(A,B)	17.(A,C)	18.(A,B,D)
19.(A,B,C)	20.(A,B)	21.(A,B,C,D)	22.(A,B,D)		23.(A,B,C)
24.(A,B,C)	25.(A,B)	26.(A,B,C,D)	27.(C,D)		

Exercise # 3

PART – I

1. (A-r,s) (B-r) (C-p) (D-p,q,r,s)
2. (A-r) (B- s) (C – q) (D- p)

PART –II

1.(A)	2.(A)	3.(B)	4.(B)	5.(C)	6.(B)
7.(D)	8.(B)				

PART – III

1.(D)	2.(A)	3.(A)	4.(A)	5.(A)	6.(A)
7.(A)	8.(D)	9.(A)	10.(A)	11.(B)	

PART – IV

1.F	2.T	3.T	4.F	5.T	6.F
7.F	8.T	9.T	10.F	11.T	12.T
13.T	14.F	15.F	16.T	17.F	18.T
19.T	20.T	21.T	22.T	23.F	24.F

PART – V

1.	लीथियम	2.	लिथियम	3.	चालक इलेक्ट्रॉन
4.	सोडियम एमाइड	5.	बडा आकार	6.	जलयोजन, जालक
7.	अधिक	8.	कठोर, अधिक	9.	परॉक्साइड
10.	शुष्क HCI	11.	LiCI	12.	NH_3
13.	Na_2BeO_2 (सोडियम बेरिलैट) तथा H_2			14.	ऑक्साइड
15.	CO_2 ऊष्मा के प्रति अस्थायी			16.	घटता
17.	नीला, नीला, विलयेशील				
18.	छोटा आकार, उच्च आवेश घनत्व d कक्षको की अनुपस्थिति				
19.	Li, Mg	20.	Li	21.	इलेक्ट्रॉनस्नेही बहुलकी
22.	Li	23.	ज्वाला	24.	CO_2,O_2 पनडुब्बीयो

Exercise # 4

PART – I

1. (A) 2. (A,B,C)
3. Be^{2+} की उच्च ध्रुवण क्षमता तथा रिक्त p- कक्षको की उपस्थिति के कारण $BeCI_2$ निम्न अभिक्रिया के अनुसार जल अपघटित हो जाता है। $BeCI_2 + H_2O \rightarrow [Be(H_2O_2]^{2+} + 2CI^-; [Br(H_2O)_2]^{2+} + H_2O \rightarrow [\ Be(H_2O)_3\ OH]^+ + H_3O^+$
4. अमोनिया, सोडा प्रक्रम द्वारा सोडियम कार्बोनेट के निर्माण मे निम्न लिखित अभिक्रियाएँ सम्मिलित होती है।

(A) : $Ca(OH)_2$ $\quad CaO + H_2O \rightarrow \underset{(A)}{Ca(OH)_2}$

(B) : NH_4HCO_3 $\quad NH_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow \underset{(B)}{NH_4HCO_3}$

(C) : Na_2CO_3 $\quad 2NaHCO_3 \rightarrow \underset{(C)}{Na_2CO_3} + H_2O + CO_2$

(D) : NH_4CI $\quad NH_4HCO_3 + NaCI \rightarrow \underset{(D)}{NaHCO_3} + NH_4CI$

(E) : $CaCI_2$ $\quad 2NH_4CI + Ca(OH)_2 \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + \underset{(E)}{CaCI_2}$

अतः $A= Ca(OH)_2$, $B= NH_4HCO_3$, $C= Na_2CO_3$, $D= NH_4CI$, $E= CaCI_2$

5. (i) Na_2O_2 एक शक्तिशाली ऑक्सीकारक एवम् विरंजक पदार्थ है, जो निम्न अभिक्रिया के अनुसार जलीय विलयन मे लाल लिटमस को सफेद कर देता है।

$Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2O + [O]$

[O] + लिटमस $\rightarrow$ सफेद (विरंजन)

(ii) अन्य यौगिक Na_2O निम्न अभिक्रिया के अनुसार ज लमे घुलकर NaOH देता है।

$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH.$

NaOH प्रबलतम क्षारीय प्रकृति का होने के कारण यह लाल लिटमस को नीला कर देता है।

6. (B)

7. $Na_2CO_3 + SO_2 \xrightarrow{H_2O} 2NaHSO_3$ (A) + CO_2; $2NaHSO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow 2Na_2SO_3$ (B) + $H_2O + CO_2$
$Na_2SO_3 + S \xrightarrow{\Delta} Na_2S_2O_3$ (C); $2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6$ (D) + 2NaI
$NaHSO_3$ मे S की ऑक्सीकरण अवस्था [1+1+x+3(-2)= 0] +4 है तथा Na_2SO_3 में [2+x+3(-2) = 0] + 4; एवंम् $Na_2S_2O_3$ मे +6 व –2 (या औसत +2) है तथा $Na_2S_4O_6$ में +5 व 0 (या औसत + 5/2) होती है।

8. (C) 9. (B) 10. (B) 11. (A,B)

PART – II

1. (A) 2. (A) 3. (A) 4. (A) 5. (A) 6. (B)
7. (C) 8. (D) 9. (B) 10. (B)

SOLUTIONS

Exercise # 1

PART - II

1. इनके प्रत्येक परमाणु मे केवल एक संयोजी इलेक्ट्रॉन होने के कारण इनमे दुर्बल धात्विक बंध पाया जाता है।
2. परमाण्विक कोश की संख्या बढने पर परमाणु आकार बढता है। जबकि प्रभावी नाभिकीय आवेश नियत रहता है।

5. क्योकि कम आयनन ऊर्जा होने के कारण में संयोजी कोश के इलेक्ट्रॉनो को सरलता से त्याग देती है।
6. इन तत्वो मे से Cs धात्विक जालक मे, धात्विक बंध सामर्थ्य दुर्बलतम है। क्योकि Cs का परमाण्विक आकार अपेक्षाकृत अधिक बढा है।

7. $M + (x+y)\,NH_3 \rightarrow [M(MH_3)_x]^+ + [e(NH_3)_y]^-$; जिसमे आयुग्मित विलेयशील इलैक्ट्रॉन होते है।
8. जो C_6H_6, एथेनू तथा जल के साथ क्रिया करता है। लेकिन कैरोसिन के साथ ये सभी क्रिया नही करते है।

10. लीथियम के छोटे आकार के कारण इसकी ध्रुवण क्षमता बहुत उच्च होती हैं । जिसके परिणामस्वरूप यह वर्ग के अन्य तत्वो से विभिन्न गुंण दर्शाता है।

12. वर्ग मे नीचे की ओर जाने पर, आयनन ऊर्जा घटने के कारण धात्विक गुण बढते है। तथा इसलिए वैद्युत धनात्मकता गुण भी बढते है।
13. क्योकि इनमे सभी इलैक्ट्रॉन युग्मित होते है। जिनका (अक्रिय गैस) ns^2 विन्यास होता है।

15. पूर्ण पूरित $2s^2$ कक्षक के कारण Be की आयनन ऊर्जा अपेक्षाकृत उच्च होती है।
17. वर्ग मे नीचे जाने पर आकार बढता है। संयोजी कोश के इलेक्ट्रॉन तथा नभिक के मध्य आकर्षण घटता है। तथा इस प्रकार आयनन ऊर्जा भी घटती है।
19. क्योकि इसमे ऑफबाऊ नियम के अनुसार सबसे बाहरी कोश के $p-$ उपकोश मे अन्तिम इलेक्ट्रॉन प्रवेश कर रहा है।
20. $Be(OH)_2$ उभयधर्मी प्रकृति का होता है इसलिए यह $NaOH$ मे विलेय हैं जिससे विलेयशील $[Be(OH)_4]^{2-}$ बनता है।
21. $Mg + 3N_2 \rightarrow Mg_3N_2$.; $Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$
22. Mg^{2+} की जलयोजन ऊर्जा Na^+ से उच्च होती हैं । (क्योकि Na परमाणु पर कम आवेश तथा बडा आकार होता है।
25. $600°c$ पर Fe को कैथोड के रूप मे व ग्रेफाइट को ऐनोड के रूप मे प्रयुक्त कर संगलित सोडियम क्लोराइड युक्त $CaCl_2$ व KF के वैद्युत अपघटन डाऊन विधि से संबंधित है। संगलित तापमान $(1600°c)$ मे कमी कर $CaCl_2$ व KF को मिलाया जाता है।
26. KCl लवण ज्वाला मे लाइलेक $(LiCl)$ या पीला बैगनी रंग प्रदान करता है। जबकि $NaCl$ तथा $LiCl$ ज्वाला मे क्रमशः सुनहरा पीला व क्रिसमन रंग देते है।
27. $F-$ ऋणायन के छोटे आकार के कारण NaF मे आयनिक लक्षण उच्चतम है।
28. $KNO_3 \xrightarrow{\Delta} KNO_2 + ½\ O_2$
29. क्षार धातु कार्बोनेट ऊष्मा के प्रति स्थायी होते है।
31. अपेक्षाकृत बडा HCO_3^- ऋणायन छोटे Li^+ आयन ध्रुवित हो जाता हैं । जिससे यह शीघ्रतापूर्वक विघटित होकर CO_2 गैस देता है।

35. क्षार धातु ऑक्सी, अम्ल लवण का तापीय स्थायीत्व धात्विक गुण बढने पर बढता है। अतः Li_2CO_3 का स्थायीत्व सबसे कम ।

38. माइक्रोकॉस्मिक लवण $(Na(NH_4)\ PHO_4.4H_2O$, को गर्म ज लमे आणविक समानुपाती मे अमोनियम क्लोराइड व डाइसोडियम हाइड्रोजन को घोलकर बनाया जाता है।

$$NH_4CI + Na_2H\ PO_4 + 4H_2O \rightarrow Na(NH_4)\ HPO_4.\ 4H_2O + NaCI.$$

माइक्रोकॉस्मिक लवण $Na(NH_4)HPO_4\ .4H_2O$ को जब गर्म किया जाता हैं । तो यह पिघलकर स्वच्छ पारदर्शी द्रव्यमान बनाता है। जिसका धात्विक ऑक्साइड के साथ संयोजित होकर रंगीन आर्थो फॉस्फेट बनाने का गुण होता है।

$Na(NH_4)HPO_4 \rightarrow NaPO_3$ (सोडियम मेटाफास्फेट)

$NaPO_3 + CuO \rightarrow NaCuPO_4$ (नीला द्रव्यमान)

39. $Na_2CO_3 + SO_2$ (आधिक्य) $+ H_2O \rightarrow NaHSO_3 + CO_2$

40. $2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$

42. $NaOH + I_2 \rightarrow NaIO_3 + NaI$, लेकिन यह तनु NaOH के साथ NaI तथा NaOI बनाता है।

47. $Ba^{2+}\ O_2^-$ ($O^{2-}{}_2$ परॉक्साइड आयन है।)

49. चूकि एक आवर्त मे, परमाणु आकार घटता हैं । इसलिए जालक ऊर्जा बढती है।

52. $Ba(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} BaO + 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$; क्षार धातु नाइट्रेट केवल O_2 गैस देते है।

54. $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$

55. वर्ग मे नीचे जाने पर विलेयता घटती हैं तथा जालक ऊर्जा की अपेक्षा जलयोजन ऊर्जा मे कमी अधिक होती है।

59. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2,\ CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$,

X Y

$Ca(OH)_2 + 2CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2,\ Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$

Z

60. जिप्सम $CaSO_4\ .\ 2H_2O$; प्लास्टर ऑफ पेरिस $= CaSO_4\ .\ \frac{1}{2}H_2O.$

61. डेसीकेटर एक बंद कॉच का पात्र हैं जिसमे पदार्थ को निर्जलीकरण द्वारा शुष्क होने के लिए रखा जाता है।

62. $MgCI_2\ .\ 6H_2O \rightarrow MgO + 2HCI + 5H_2O$

64. $MgHCO_3\ (aq) \rightarrow MgCO_3 + CO_2 + H_2O$

65. $MgCI_2\ .\ 6H_2O \rightarrow MgO + 2HCI + 5H_2O$

Exercise # 2
PART – II

1. $KI + I_2 \rightarrow KI_3$

2. स्टिरिक अम्ल $CH_3\ (CH_2)_{16}\ COOH$ वे पोटेशियम स्टिरेट $CH_3(CH_2)_{16}\ COOK$ होता है।

3. MgO क्षारीय है। जबकि अन्य उभयधर्मी है।

6. (B) हिम मिश्रण आसानी से गल जाता है।

(C) क्लोरोफिल (एक संकुल) मे केन्द्रीय धातु Mg हैं Mg साथ ही $[EDTa]^{4-}$ के साथ संकुल का निर्माण करता है।

7. लिथिफोन का उपयेाग छपाई तथा पेंट $(pa\,\text{int}\,s)$ मे किया जाता है।

8. Na_2ZnO_2 बनता है।

$ZnCI_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + 2HCI$; $2Na^+ + ZnO_2^{2-}$

9. $ZnCI_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$

10. $2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$

11. हैलाइड $Na_2S_2O_3$. के साथ संकुल बनाता है। AgBr अजेन्टों थासोसल्फेट संकुल बनाता है।
$AgBr+2Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaBr$
सोडियम अजेन्टों थासोसल्फेट (रंगहीन)
इसी प्रकार की अभिक्रियाएं $AgCI$ तथा AgI के साथ प्रेक्षित होती हैं । इस गुण से काले व सफेद फोटोग्रफी के ऋणात्मक व धनात्मक को बनाये रखकर फोटोग्राफी मे काम मे लेते है। यह फिल्म पर उपस्थित अवियोजित $AgBr$ को पृथक करता है।

13. $CaC_2 + N_2 \rightarrow CaCN_2 + C$

14. $2KNO_3 + 10K \rightarrow 6K_2O + N_2$

15. (A), (B) तथा (D) सही कथन है। लेकिन (C) दुर्बल धात्विक बंध के कारण इनका गंलनाक बिन्दु बहुत कम होता है।

17. $Mg(NO_3)_2 \rightarrow MgO + 2NO_2 + ½\ O_2$; $4LiNO_3 \rightarrow 2Li_2O + 5O_2 + 2N_2$

19. (D) NaOH नमी अवशोषक होता है।
: NaOH प्रस्वेदक प्रकृति का होता है। (A) ,(B) तथा (C) कथन सही है।

20. Be तथा Mg उच्च आयनन ऊर्जा के कारण ज्वाला परीक्षण नही देते है।

21. उपरोक्त कथन सही हैं क्योकि ये विकर्ण संबंध दर्शाते है।

23. सभी कथन सत्य है।

26. सभी कथन सत्य है।

27. (C) NaOH तथा NaH_2PO_4 से Na_2HPO_4 व Na_3PO_4 उत्पाद बनते है।
(D) $NaHCO_3$ व NaOH से Na_2CO_3 बनाते है।

Exercise # 3
PART – I

2. (A) $3CO(OH)_2 + 2Cl \xrightarrow[35°C\text{ से कम}]{} Ca(OCl)_2\ CaCl_2$
(बुझा चूना) $Ca(OH)_2.H_2O + H_2O$

(B) $2Ca(OH)_2 + 2CI_2 \xrightarrow{\text{ठण्डा (25°C से नीचे)}} CaCl_2 + Ca(OCl)_2 + 2H_2O$
(चूने का पानी) कैल्शियम हाइपोक्लोराइड

(C) $6Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \xrightarrow{\text{गर्म (35°C से ऊपर)}} 5CaCl_2 + Ca(OCl_3)_2 + 6H_2O$
(बुझा चूना) कैल्शियम क्लोरेट

$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \xrightarrow{\text{लाल तप्त}} 2CaCl_2 + 2H_2O + O_2\uparrow$

PART – II

1. $2Na + O_2$ (शून्य) $\rightarrow Na_2O_2$ (–1 प्रति परमाणु)
2. $KO_2 + 2H_2O$ (श्वास से जो नमी आती है।) $\rightarrow 4KOH + 3O_2$; $KOH + CO_2 \rightarrow KHCO_3$.
3. छोटा धनायन, छोटे ऋणायन को स्थायी करता है और बडा धनायन , बडे ऋणायन को जालक ऊर्जा प्रभाव से स्थायी करता है।
4. $2Na_2O \rightarrow Na_2O_2 + 2Na$.
5. (A), (B) और (D) कथन सत्य है।
(C) $K_2O_2 + CO \rightarrow K_2CO_3$
डाईऑक्सीजन मुक्त नही करता ।

PART - III

4. MOT $O_2^- = \sigma 1s_2 \sigma s^2 \ \sigma 2s^2 \ \sigma 2s^2 \ \sigma 2p_Z^2 \ \pi 2p_x^2 \ \pi 2p_y^2 \ \pi p_x^2 \ \pi 2p_y^1$
6. Be तथा AI का परमाण्विक आकार तथा ध्रुवण क्षमता प्रायः समान होती है।
7. अपेक्षाकृत छोटे Be^{2+} आयन(जिस पर उच्च आवेश है।) के कारण $BeCI_2$ जलअपघटित हो जाता है ।

$$BeCl_2 + 2H_2O \rightarrow Be(OH)_2 + 2HCl$$

8. यह ऊष्मा क्षेपी प्रक्रम है।
9. $BaCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$
11. क्योकि $BaSO_4$ पूर्ण रूप से अविलेय होता है जबकि $MgSO_4$ आंशिक रूप`स विलेय होता है।

PART – IV

1. $Li + O_2 \rightarrow Li_2O$; छोटा धनायन क्रिस्टल जालक ऊर्जा द्वारा छोटे ऋणायन को स्थायी कर देता है। इसका विपरीत भी संभव है।

2. क्षार धातु कार्बोनेटो मे , Li_2CO_3 अपेक्षाकृत छोटे Li^+ आयन के कारण न्यूनतम स्थायी होता है।
4. यह ज लमे न्यूनतम घुलनशील है। क्षार धातु फ्लोराइड की विलेयता वर्ग मे नीचे जाने पर बढती हैं क्योकि जालक ऊर्जा मे कमी जलयोजन ऊर्जा से अधिक होती है।
6. $MgCI_2$ व $CaCI_2$ के कारण यह प्रस्वेदक प्रकृति का होता है।
7. Be तथा Mg की आयनन ऊर्जा अधिक होने के कारण ये ज्वाला मे अभिलक्षिणक रंग प्रकट नही करते है।अतः इनका इलेक्ट्रॉनिक उत्तेजन बुन्सेन ज्वाला द्वारा दी गई ऊर्जा से सम्भव नही हो पाता है।
10. $CaCI_2$, CaI_2 की तुलना मे अधिक घुलनशील होता है। क्योकि CI^- का आकार I^- से अपेक्षाकृत छोटा होता है। जिससे इसकी ध्रुवण क्षमता कम होती है। तथा यह अधिक आयनिक गुण रखता है।
12. Be तथा AI सान्द्र HNO_3 द्वारा इनके ऑक्साइडो मे ऑक्सीकृत हो जाते हैं तथा जिससे धातु सतह पर इनके ऑक्साइड की एक पतली सुरक्षात्मक परत बन जाती है। अतः इन पर इनके ऑक्साइडो का आवरण चढ जाने के कारण ये अक्रिय हो जाते है।
14. अस्थायी कठोरता Ca^{2+} तथा Mg^{2+} के बाईकार्बोनेटो के कारण प्राप्त होती है। किन्तु स्थायी कठोरता इनके सल्फेट व क्लोराइड इत्यादि के कारण प्राप्त होती है।
15. $Y = CaCO_3$ ज लमे अघुलनशील होता है।
17. K_2O_2 (अर्थात् O_2^{2-}) प्रतिचुम्बकीय हैं लेकिन $KO_2(O_2^-)$ अनुचुम्बकीय है।
18. $Ca(OH)_2 + SO_2 \rightarrow CaSO_3 \downarrow$ (सफेद) $+H_2O$.
21. जालक $\alpha \frac{q_1 q_2}{d^2}$ (d = धनायन नाभिक व ऋणायन नाभिक के मध्य की दूरी ।)

PART – V

1. छोंटा धनायन बडा जलयोजन आयन बनाता हैं जिसकी चालकता बहुत कम होती है।

4. $2Na + 2NH_3 \rightarrow 2NaNH_2 + H_2$
5. घनत्व $= \frac{\text{द्रव्य मान}}{\text{आय तन}}$
6. जब जलयोजन ऊर्जा जालक ऊर्जा से अधिक होती है। तब यौगिक घुलनशील होता है।
10. $HCI, MgCl_2$ का MgO मे जलअपघटन रोकता है।
12. $Li_3N + 3H_2O \rightarrow 3LiOH + NH_3$
13. $Be + 2NaOH \rightarrow Na_2BeO_2 + H_2$
21. इलेक्ट्रॉन न्यून ।
23. Li^+ मे पूर्ण पूरित $2s^2$ कक्षक होते है।
24. $KO_2 + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + 1/2\ O_2$.

Exercise # 4

PART – I

1. $M+ (x+ y) NH_3 \rightarrow [M(NH_3)_x]^+ + [e(NH_3)_y]^-$
वैद्युत चालकता विलायकित आयनो के कारण प्राप्त होती हैं । तथा नीला रंग विलायकित इलेक्ट्रॉन के कारण प्राप्त होता है।

2. $4NaNO_3 \xrightarrow{800°C} 2Na_2O + 5O_2 + 2N_2$

6. वर्ग मे नीचे जाने पर , प्रभावी नाभिकीय आवेश लगभग स्थिर रहता हैं परन्तु वर्ग मे नीचे जाने पर परमाणु क्रमांक बढने पर कोशो की संख्या मे वृद्धि होती हैं और परमाणु का आकार बढता है। इस कारण, नाभिक से संयोजकता कोश की दूरी बढती है। और इनके बीच आकर्षण घटता हैं और इसलिए आयनन ऊर्जा घटती है।

8. $MgSO_4, NH_4OH$ की उपस्थिति में Na_2HPO_4 के साथ अभिक्रिया करने पर $Mg(NH_4)PO_4$ देता है।
$MgSO_4 + Na_2HPO_4 + NH_4OH \rightarrow Mg(NH_4)PO \downarrow + 2Na_2SO_4 + H_2O.$

9. द्रव अमोनिया मे क्षार धातुओ को घोलने पर अमोनिकृत धनायन तथा अमोनीकृत इलेक्ट्रॉन प्राप्त होते है। तथा विलयन का नीला रंग विलायकित इलेक्ट्रॉन के कारण प्राप्त होता है।
$M+ (m + n) NH_3 \rightarrow [M(NH_3)_n]^+ [N(NH_3)_m]^-$
विलयन की चालकता दोनो आयनो के कारण प्राप्त होती है।

10. $Na_2S_2O_3 + 4CI_2 + 5H_2O \rightarrow 2NaHSO_4 + 8HCI$
रंजक प्रक्रिया के दौरान रेशो मे उपस्थित क्लोरीन को यह नष्ट कर देता है। इस कारण से $Na_2S_2O_3$ को ऐण्टीक्लोर कहते है।

11. सभी अमोनिया लवण क्षार के साथ अभिक्रिया करने पर अमोनिया बनाते है । तथा जिंक व सोडियम हाइड्रोजन की अभिक्रिया द्वारा निर्मित नवजात हाइड्रोजन के साथ अपचयन पर नाइट्रेट व नाइट्राइट भी अमोनिया गैस बनाते है। जिसकी अभिक्रिया निम्नानुसार है।
$NH_4NO_2 + NaOH \rightarrow NaNO_2 + NH_3 + H_2O$; $NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3 + H_2O$;
$NaNO_2 + 6[H] \xrightarrow{Zn / NaOH} NaOH + NH_3 + H_2O$; $NaNO_3 + 8\ [H] \xrightarrow{Zn / NaOH} NaNO + NH_3 + 2H_2O$
अतः (A) व (B) सही विकल्प है।

PART - II

1. $4KO_2 + 2CO_2 \rightarrow 2K_2CO_3 + 3O_2.$ यह CO_2 को अवशोषित करता है। तथा O_2 का निष्कासन करता है।

2. $Be(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2BeO_2 + H_2O.$

3. सीमेन्ट का जमाव एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रिया है। अतः सीमेन्ट संरचना को जमाव के दौरान शीतल किया जाता है। जिससे जलयोजित सेलिकेट की सूईसमान क्रिस्टल संरचना के मध्य बंध बन जाता हैं।
$2CaO. SiO_2 + xH_2O \xrightarrow{Hydration} 2CaO.SiO_2 . xH_2O.$

4. निस्तापित जिप्सम $CaSO_4$ (मृत प्लास्टर) हैं समुद्री खोलो में $CaCO_3$ तथा K_2CO_3 होता हैं डोलोमाइड में $(MgCO_3.CaCO_3)$, मार्बल में $CaCO_3$ होता है।

5. मैग्नीशियम समूह मे जैसे ही धनायन का आकार बढता है तो समूह मे नीचे जाने पर जलयोजन ऊर्जा घटती है।

6. चूकि Mg क्रियाशील होता है। इसलिए यह समुद्री जहाज के स्टील ढॉचे पर जल व लवण की क्रिया को रोकता है।

7. $MgN_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

8. सभी क्षार धातुएँ अत्यधिक क्रियाशील तत्व हैं । क्योकि इनकी एकल संयोजी $s-$ इलेक्ट्रॉन को त्यागने की उच्च प्रवृति होती हैं जिसके परीणामस्वरूप अक्रिय गैस विन्यास वाला एकलधनात्मक आयन बनाते है। अतः क्षार धातुओ की उच्च क्रियाशीलता इसकी कम आयनन एन्थैल्पी एवम् इनके मानक इलेक्ट्रोड विभव के अधिक ऋणात्मक मान के कारण प्राप्त होती है।
इसी प्रकार से निम्न लिखित कारणो के परिणामस्वरूप हैलाजनो की क्रियाशीलता परमाणु क्रमांक बढने पर घटती है।इसका कारण निम्न है।
(a) जैसे ही आकार मे वृद्धि होती है जो नाभिक द्वारा अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनो को आकर्षित करने की प्रवृति कम हो जाती है।
(b) F से I तक विद्युत ऋणता मे कमी होने पर हैलोजन तथा अन्य तत्वो के मध्य उपस्थित बंध अधिक दुर्बल होते है।

9. $M^+ + Nh_2o \rightarrow [M(aq)]^+$
जलयोजित धनायन

जलयोजन की क्षमता आयन के आकार पर निर्भर करता है। आयन का आकार छोटा होने पर जलयोजन अधिक होगा तथा यह आयन जलयोजित हो जायेगा । जिससे इस प्रकार के आयनो की आयनिक गतिशीलता न्यूनतम होती है। अतः अयनिक गतिशीलता का क्रम निम्न होगा ।

10. चूकि इनके मध्य विकर्ण संबंध होता है। अतः बेरिलियम एवम् ऐल्युमिनियम दोनो के क्लोराइड ठोस प्रवास्था मे सेतू क्लोराइड संरचना के रूप मे पाये जाते है।

MQB

PART – I: OBJECTIVE QUESTIONS

एक या एक से अधिक सही उत्तर :

1. निम्न मे से कौनसा यौगिक, $NaOH$ तथा H_2O_2 के साथ पीला रंग देता है ?
(A) $Zn(OH)_2$ (B) $Cr(OH)_3$
(C) $AI(OH)_3$ (D) None

2. Be वर्ग मे ऊपर से नीचे सल्फेट की विलेयता निम्न है। $Be > Mg > Sr > Ba$ ऐसा इसलिए होता हैं क्योकि
(A) उच्च आयनन ऊर्जा होती है। (B) गलनांक मे वृद्धि होती है।
(C) उच्च उपसहसंयोजक संख्या होती है। (D) उपरोक्त सभी

3. योगिक (A), जल की अस्थायी कठोरता को दूर करने के काम आता है। (A), Na_2CO_3 के साथ अभिकृत होकर कास्टिक सोडा बनाता है। जब A में CO_2 प्रवाहित करते हैं तब यह अभ्रयुक्त $(cloudly)$ हो जाता है। (A), का रासायनिक सूत्र क्या है ?
(A) $CaCO_3$ (B) CaO (C) $Ca(OH)_2$ (D) $Ca(HCO_3)_2$

4. कम ताप पर , सोडियम धातु की पर्याप्त मात्रा को द्रव NH_3 मे घोलने पर, निम्न मे से क्या नही होता है।
(A) नीले रंग का विलयन बनाता है। (B) Na^+ आयन, विलयन मे बनते है।
(C) द्रव NH_3, विद्युत का अच्छा चालक होता है।
(D) द्रव NH_3, प्रतिचुम्बकीय बना रहता है।

5. निम्न मे से कोनसा जल अपघटन द्वारा प्रोपाईन बनाता है ?
(A) AI_4C_3 (B) Mg_2C_3 (C) B_4C (D) La_4C_3

6. उभयधर्मी हाइड्रोंक्साइड का युग्म है।
(A) $Be(OH)_2$, $Zn(OH)_2$ (B) $AI(OH)_3$, LiOH
(C) $B(OH)_3$, $Be(OH)_2$ (D) $Be(OH)_2$, $Mg(OH)_2$

7. Li से Cs तक वर्ग मे नीचे जाने पर क्षारीय धातुओ की आयनन एन्थैल्पी घटती है क्योकि
(A) आकार के बढने का प्रभाव , नाभिकीय आवेश के बढने की अपेक्षा ज्यादा होती है।
(B) सबसे बाह्तम इलेक्ट्रॉन नाभिकीय आवेश से बहुत अच्छी तरह परिलक्षित होते है।
(C) A तथा B दोनो
(D) उपरोक्त मे से कोई नही ।

8. क्षारीय धातुओ के सन्दर्भ मे सही कथन का चयन कीजिए।
(A) परमाणु क्रमांक बढने के साथ गलनांक बिन्दु घटता है।
(B) सोडियम की तुलना में पोटेशियम हल्का होता है।
(C) Li से Cs तक लवण एक ऑक्सीकरण ज्वाला (बुन्सन बर्नर) मे अभिलाक्षणिक रंग प्रदर्शित करते है।
(D) उपरोक्त सभी ।

9. निम्न मे से कौनसा कथन असत्य है।
(A) केवल बडे धनायन जैसे कि K, Rb, Cs की उपस्थिति मे ही सुपर ऑक्साइड आयन (अर्थात O_2^-) स्थायी होते है।
(B) क्षारीय धातुएँ सामान्यतः केरोसीन तेल मे रखी जाती है।
(C)उच्च गलनाक के साथ सभी क्षारीय धातुओ के हाइड्राइड आयनिक होते है।
(D) द्रव अमोनिया मे क्षार धातु के सान्द्रित विलयन मे प्रबल अनुचुम्बकीय प्रवृति मे होते है।

10. क्षार धातु हाइड्रोक्साइडो को ज लमे स्वतंत्र रूप मे घोलने पर अत्यधिक ऊष्मा मुक्त होती है । जिसका मुख्य कारण है।
(A) अधिक जलयोजन (B) प्रबलतम क्षार की उपस्थिति
(C) A तथा B दोनो (D) उपरोक्त मे कोई नही

11. निम्न के कारण CsI की विलेयता कम होती है।
(A) अधिक जलयोजन (B) I^- की कम जलयोजन एन्थैल्पी
(C) इसके दोनो आयनो की निम्न जालक ऊर्जा
(D) A व B दोनो।

12. लिथियम नाइट्रेट गर्म करने पर देता है।
(A) लिथियम नाइट्राइट (B) लिथियम धातु (C) लिथियम ऑक्साइड (D) ऑक्सीजन गैस

13. निम्न मेसे कौनसा/ कौनसे कथन सत्य है ?
(A) LiCI तथा $MgCI_2$ दोनो प्रस्वेद्य (deliquescent) होते है।
(B) लिथियम सबसे कम क्रियाशील हैं लेकिन सभी क्षार धातुओ मे प्रबलतम अपचायक है।
(C) तीव्र प्रजनक न्युक्लियर रिएक्टर मे द्रव सोडियम धातु को एक शीतलक के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।
(D) क्षार धातु हैलाइडो मे लिथियम आयोडाइड प्रकृति मे सबसे अधिक आयनिक होता है।

14. द्रवित अमोनिया मे क्षारीय धातुओ का तनु विलयन है।
(A) अपचायक अभिकर्मक (B) अनुचुम्बकीय
(C) विद्युत का अच्छा चालक (D) रंगीन गहरा नीला

15. सही कथन का चयन कीजिए ।
(A) क्षारीय धातुओ मे से केवल लिथियम नाइट्रोजन के साथ सीधे अभिक्रिया करके नाइट्राइड बनाता है।
(B) क्षारीय धातु कार्बोनेट मे से Li_2CO_3 निम्नतम तापीय स्थायित्व रखता है।
(C) क्षारीय हाइड्रोक्साइड धातुओ मे से $CsOH$ ज लमे उच्चतम विलेयता रखता है।
(D) उपरोक्त सभी ।

16. निम्न मे से कौनसा जल के प्रति उच्चतम सक्रियता रखता है।
(A) Na (B) Rb (C) Li (D) K

17. जब आयनिक हाइड्राइड की जल केसाथ क्रिया करायी जाती है। तो उत्पाद प्राप्त होते है।
(A) क्षारीय विलयन तथा हाइड्रोजन गैस
(B) अम्लीय विलयन तथा ऑक्सीजन गैस
(C) क्षारीय विलयन तथा हाइड्रोजन गैस
(D) क्षारीय विलयन तथा ऑक्सीजन गैस

18. निम्न के कारण बेरिलियम के अपचयन विभव का ऋणात्मक मान क्षारीय मृदा धातु की तुलना मे कम होता है।
(A) Be^{2+} की अधिक जलयोजन ऊर्जा के कारण
(B) धातु की परमाण्वीकरण एन्थैल्पी के अधिक मान के कारण
(C) धातु की आयनन ऊर्जा के अधिक मान के कारण
(D) A तथा B दोनो

19. K_2O, K_2O_2 तथा KO_2 के स्थायीत्व का क्रम $K_2O, < K_2O_2 < KO_2$ है। ऋणायन का आकार बढने पर स्थायीत्व का यह बढता हुआ क्रम प्राप्त होता है।
(A) जालक ऊर्जा प्रभाव से छोटे ऋणायन द्वारा बडे धनायन के स्थायीकरण के कारण
(B) जालक ऊर्जा से बडे ऋणायन द्वारा बडे धनायन के स्थायीकरण के कारण
(C) गलनांक बिन्दु से छोटे ऋणायन द्वारा बडे धनायन के स्थायीकरण के कारण
(D) जलयोजन ऊर्जा प्रभाव बडे ऋणायन द्वारा छोटे धनायन के स्थायीकरण के कारण

20. I वर्ग के तत्वो के नाइट्रेट को गर्म करने पर O_2, NO_2 तथा M_2O देते है। वह तत्व होगा :
(A) Na (B) Cs (C) Rb (D) Li

21. जब सोडियम को $350°c$ ताप पर CO_2 रहित वायु आधिक्य मे गर्म करते है। तो यौगिक X बनता है। वह यौगिक X, CO_2 अवशोषित करके Na_2CO_3 तथा Y बनाता है। 'X' तथा 'Y' क्रमश ळें
(A) Na_2O तथा O_2 (B) Na_2O_2 तथा O_2
(C) NaO_2 तथा O_2 (D) Na_2O_2 तथा O_3

22. सोडियम क्लोराइड के सान्द्रित जलीय विलयन के विद्युत अपघटन के दौरान क्या उत्पाद बनता है ?
I. $C\ell_2$ (g) , II , NaOH (aq) , III H_2(g).
(A) केवल I (B) केवल I तथा II
(C) केवल I तथा III (D) उपरोक्त सभी

23. उच्च ताप पर सोडियम धातु को एलुमिना के साथ गर्म करने पर सोडियम यौगिक $'X'$ बनता है। $'X'$ को जल के साथ निष्कर्षित करते है। तथा इसमे फिर कार्बनडाइ ऑक्साइड गैस प्रवाहित की जाती है। तो एक यौगिक $'Y'$ प्राप्त होता है। तब $'X'$ तथा $'Y'$ यौगिक क्रमशः होगे :
(A) Na_2O_2 तथा Na_2CO_3 (B) Na_2O तथा Na_2CO_3
(C) Na_2O_2 तथा Na_2AlO_2 (D) $NaAlO_2$ तथा Na_2CO_3

24. जब $800°c$ पर सोडियम नाइट्रेट को गर्म करते है। तो ?
(A) O_2 निकलती है। (B) NO_2 निकलती है।
(C) O_2 तथा NO_2 निकलती है। (D) O_2 तथा N_2 निकलती है।

25. व्यवसायिक स्तर पर, सोडियम हाइड्रोक्साइड को निम्न विधि द्वारा तैयार किया जाता है।
(A) डॉउ प्रक्रम द्वारा (B) सॉल्वे प्रक्रम द्वारा
(C) कास्टनर–कैलनर सैल द्वारा (D) हॉल हारआल्ट प्रक्रम द्वारा

26. कोक को सोडियम डाइक्रोमेट के साथ गर्म करके निम्न लब्धि प्राप्त होती है।
(A) सोडियम कार्बोनेट (B) सोडियम क्रोमाइट (C) सोडियम क्रोमेट (D) क्रोमिक एनहाइड्राइड

27. निम्न सल्फर युक्त यौगिको को पहचानिये ।

$$Na_2CO_3\,(aq) \xrightarrow{so_2} (x) \xrightarrow{Na_2CO_3} (Y) \xrightarrow[\Delta]{S} (Z)$$

निम्न मे से सही कूट (code) का चयन कीजिए
(A) $Na_2SO_3, NaHSO_3, Na_2S_2O_3$ (B) $NaHSO_3$, Na_2SO_3 , $Na_2S_2O_3$
(C) Na_2S, Na_2S_3, $Na_2S_2O_3$ (D) $NaHSO_3, Na_2SO_3, Na_2S_4O_6$

28. एक धातु M आसानी स`जल मे विलेयी MSO_4 बनाती है। यह ऑक्साइड MO भी बनाती है। जो कि गर्म करने पर अक्रिय हो जाती है। हाइड्रॉक्साइड $M(OH)_2$ ज लमे अविलेय है लेकिन $NaOH$ विलयन मे विलेय हैं M क्या है ?
(A) Mg (B) Ba (C) Ca (D) Be

29. निम्न मे से कौनसा जल के साथ अभिक्रिया करके सोडियम हाइड्रोक्साइड एवम् हाइड्रोजन गैस देता है ?
(A) सोडियम फेराइट (B) सोडियम अमलगम (C) सोडियम परॉक्साइड (D) सोडियम कार्बोनेट

30. निम्न मे से कोनसे प्रक्रम मे काली राख $(Na_2CO_3 + CaS)$ प्राप्त होती है ?
(A) ली–ब्लान्स प्रक्रम (B) प्रिश्च $(Prechts)$ प्रक्रम (C) हार्वग्रिवस प्रक्रम (D) गोसेज प्रक्रम

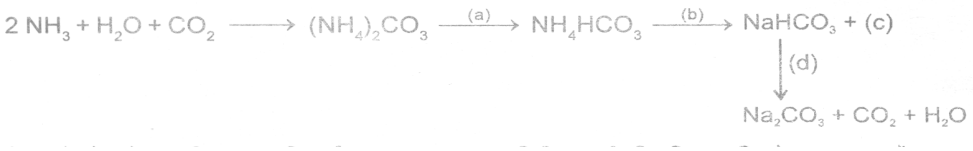
31. क्या घटित होता है। तब सोडियम धातु को $350°c$ पर कार्बनडाई ऑक्साइड गैस शुष्क वायु के आधिक्य मे गर्म किया जाता है। सर्वप्रथम Na_2O_2 प्राप्त होता है। जो कि Na_2CO_3 मे परिवर्तित हो जाता है। सर्वप्रथम NaO_2 प्राप्त होता है। जो कि Na_2CO_3 में परिवर्तित हो जाता है।
(A) Na_2O_2 प्राप्त होता है। (B) Na_2O प्राप्त होता है।
(C) सर्वप्रथम Na_2O_2 प्राप्त होता है। जो कि बाद में Na_2CO_3 मे परिवर्तित हो जाता है।
(D) सर्वप्रथम NaO_2 प्राप्त होता है। जो कि बाद में Na_2CO_3 मे परिवर्तित हो जाता है।

32. जलीय माध्यम मे सोडियम कार्बोनेट की सल्फर डाऑक्साइड के साथ अभिक्रिया कराने पर निम्न प्राप्त होता है।
(A) $NaHSO_3$ (B) $Na_2S_2O_5$ (C) $Na_2S_2O_3$ (D) $NaHSO_4$

33. सोडियम धातु द्वारा सोडियम नाइट्राइड का अपचयन करने पर निम्न लब्धि प्राप्त होती है।
(A) NaO_2 (B) Na_2O_2 (C) Na_2O (D) NaN_3

34. सोडियम थायोसल्फेट का अम्लीकृत विलयन अस्थायी होता है। क्योकि
(A) सोडियम ऑक्सीकृत होने की प्रवृति होती है। (B) इसकी विषमानुपातीकरण की प्रवृति होती है।
(C) इसकी अपचायित होने की प्रवृति होती है। (D) इसमे $S-S$ दुर्बल बंध होता है।

35. सोडियम कार्बोनेट के निर्माण का प्रारूपी आरेख नीचे प्रदर्शित किया गया है।



निम्न मे से कौनसा विकल्प, अभिकर्मक उत्पाद तथा अभिक्रिया की स्थिति का विश्लेषण करता है ?

विकल्प	(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	कार्बनडाइऑक्साइड	NaCI	NH_4CI	ऊष्मा

(B)	कार्बनडाइऑक्साइड	NaCI	NH_4CI	उत्प्रेरक
(C)	उच्च ताप	NaCI	NH_4CI	ऊष्मा
(D)	उच्च दाब	NaCI	NH_4CI	उत्प्रेरक

36. निम्न मेसे कौन सा 0.1 M विलयन 0.1 $MKOH$ के आधिक्य के साथ अवक्षेप देता है। परन्तु 0.1 MNH_3 के आधिक्य के साथ नही ?
(A) $AgNO_3$ (B) $A\ell(NO)_3$ (C) $Ba(NO_3)_2$ (D) $Mg(NO_3)_2$

37. वाशिंग सोडा को गर्म करने पर
(A) कार्बन मोनो ऑक्साइड गैस निकलती है। (B) कार्बनडाइ ऑक्साइड गैस निकलती है।
(C) A तथा B दोनो (D) जल वाष्प निकलती है।

38. निम्न मे से किस यौगिक का सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ गर्म करने पर विषमानुपातीकरण होता है ?
(A) P_4 (B) S_8 (C) CI_2 (D) B.

39. जब पोटेशियम धातु को वायु के आधिक्य मे जलाया जाता है। तो कौनसा ऑक्साइड बनता है ?
(A) KO_3 (B) K_2O (C) K_2O_2 (D) KO_2

40. निम्न मे से कौनसा अविलेय उत्पाद प्राप्त होगा जब ब्राइन के अमोनिकृत विलयन को कार्बनडाई ऑक्साइड गैस के साथ संतृप्त करते है।
(A)$(NH_4)_2CO_3$ (B) $NaHCO_3$ (C) NH_4HCO_3 (D) NH_4CI

41. सॉल्वे प्रक्रम के दौरान Na_2CO_3 मे निर्माण मे पुनः प्राप्ति स्तम्भ $(recoverytower)$ मे कौनसे उत्पाद प्राप्त होते है।
(A) NH_4CI, CaO, CO_2 (B) CaO, Na_2CO_3, $CaCI_2$
(C) $CaCI_2$, CO_2, NH_3 (D) Na_2CO_3, $CaCI_2$, CO_2

42. ज लमे K_2O का विलयन क्षारीय हैं क्योकि यह निम्न की सार्थक सान्द्रता युक्त है।
(A) O_2^{2-} (B) O_2^- (C) OH^- (D) K^+

43. निम्न मे से कोन विद्युत अपघटन पर ब्राइन विलयन नही देता है।
(A) NaOH (B) $C\ell_2$ (C) H_2 (D) O_2

44. एक रंगहीन ठोस (X) को गर्म करने पर CO_2 निष्कासित होती हैं तथा ज लमे विलेयी सफेद अवशिष्ट देता है। यह अवशिष्ट तनु अम्ल के साथ उपचारित करने पर CO_2 देता है। तो (X) होगा :
(A) K_2CO_3 (B) $CaCO_3$ (C) $KHCO_3$ (D) Na_2CO_3

45. $Na_2[Be(OH)_4]$ बनता हैं जब
(A) BeO, NaOH विलयन के साथ क्रिया करता है।
(B) Be, NaOH विलयन के साथ क्रिया करता है।
(C) A तथा B दोनो सही है
(D) उपरोक्त से कोई नही

46. $393k$ ताप पर जिप्सम को गर्म करने पर निम्न की लब्धि प्राप्त होती है।
(A) कैल्शियम ऑक्साइड (B) कैल्शियम सल्फेट का हेमीहाइड्रेट
(C) निर्जल कैल्शियम सल्फेट (D) इनमे से कोई नही

47. सॉल्वे प्रक्रम मे सोडियम कार्बोनेट (Na_2CO_3) के निर्माण हेतु निम्न मे किसका उपयोग करते है।
(A) चूने का पत्थर (B) बुझा हुआ चूना
(C) सोडियम क्लोराइड (D) A और B दोनो ।

48. निम्न मे से कौनसा कथन असत्य है?
(A) विरंजक चूर्ण का प्रभावी अवयव $OC\ell^-$ है।
(B) जब विद्युत भट्टी मे बिना बुझे हुए चूने को कोक के साथ गर्म किया जाता हैं ता` $CaCO_3$ प्राप्त होता है।
(C) निर्जल $CaSO_4$ मृत ज्वालित प्लास्टर है।
(D) $BaSO_4$ तथा Na_2CO_3 के संलय कर $BaCO_3$ प्राप्त होता है।

49. निम्न मे से कौनसा शुष्क $(Drying)$ अभिकर्मक CO_2 के साथ अभिक्रिया करता है। तथा अमोनिया स`जल वाष्प निकलता है।
(A) CaO (B) $CaC\ell$ (C) $CaCO_3$ (D) $Ca(NO_3)_2$

50. पेन्ट मे प्रयुक्त ब्लान्स फिक्स है।
(A) अतिसूक्ष्म $BaSO_4$ (B) BaS तथा $ZnSO_4$ का मिश्रण

(C) बुझे हुए चूने का पेस्ट (D) $Mg(OH)_2$ का पेस्ट

51. $Ba(OH)_2$ के क्षारीय एनहाइड्राइड का सूत्र क्या है ?
(A) Ba_2O (B) BaO (C) BaO_2 (D) Ba

52. $CaCl_2 + H_2SO_4 \xrightarrow[-HCl]{(p)} CaSO_4 . 2H_2O \xrightarrow{(q)} (r) \xrightarrow{>393K} (s)$

निम्न मे से कौनसा विकल्प उत्पाद कियाकारक तथा अभिकिया की स्थिति का विश्लेषण करता है ?

विकल्प	(p)	(q)	(r)	(s)
(A)	किस्टलीकरण	393k पर ऊष्मा	$2CaSO_4.H_2O$	$CaSO_4$
(B)	किस्टलीकरण	उच्च दाब तथा 393k पर ऊष्मा	$2CaSO_4.H_2O$	$CaSO_4$
(C)	उच्च ताप	ठण्डा	$CaSO_4.H_2O$	$CaSO_4$
(D)	उच्च दाब	393k पर ऊष्मा	$CaSO_4$	$CaSO_3$

53. एक धातु (M) वायु मे तीक्षण चमक के साथ जलकर सफेद चूर्ण देता है। यह सफेद चूर्ण जल के साथ किया करके सफेद अवक्षेप तथा एक तीक्षण गंध वाली रंगहीन गैस बनाता है। धातु (M) गर्म जल मे विघटित होता है। परन्तु ठण्डे ज लमे नही तथा अज्वलनशील हाइड्रोजन गैस मुक्त करता है। तो धातु (M) निम्न है।
(A) K (B) Ca
(C) Mg (D) Rb

54. कच्चा सामान्य लवण वायु मे रखने पर आर्द्र हो जाता हैं क्योकि
(A) यह आर्द्रताग्रही प्रकृति का होता है।
(B) यह अशुद्धि के रूप में $MgCI_2$ तथा $CaCI_2$ रखता है। जो कि प्रस्वैद्य प्रकृति का होता है।
(C) A तथा B दोनो ।
(D) कोई नही ।

55. प्लास्टर ऑफ पेरिस का बनना निम्न मे संबधित है।
(A) वायु मण्डलीय ऑक्सीजन के साथ ऑक्सीकरण
(B) निर्जल कैल्शियम सल्फेट को बनाने के लिए जल को निकालना
(C) जिप्सम का आर्थोरोम्बिक रूप बनाने के लिए जलयोजन
(D) वायुमण्डलीय कार्बनडाइऑक्साइड गैस के साथ अभिकिया

56. दाब के अन्तर्गत भाप के साथ कैल्शियम सायनेमाइड की किया करने पर अमोनिया तथा..... प्राप्त होता है।
(A) कैल्शियम कार्बोनेट (B) कैल्शियम हाइड्रोक्साइड
(C) कैल्शियम ऑक्साइड (D) कैल्शियम बाइकार्बोनेट

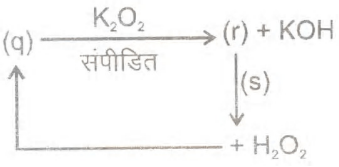
57. निम्न अभिकिया मे X क्या है ?
$MgCI_2 + H_2O \xrightarrow{\Delta} X + HCI + H_2O$
(A) MgO (B) Mg
(C) $Mg(OH)_2$ (D) Mg(OH)CI.

58. रसायन (X) का उपयोग मृद ुजल के लिए आशिंक कठोरता को हटाने के लिए किया जाता है। (X) सोडियम कार्बोनेट से किया करके कास्टिक सोडा उत्पादित करता हैं ९(X) अमोनिया मे लवण के साथ अमोनिया गैस युक्त करता है। तब (X) का रासायनिक सूत्र क्या है ?
(A) $Ca(OH)_2$ (B) CaO (C) $Ca(HCO_3)_2$ (D) $CaCO_3$

59. चूने का पत्थर का उपयोग निम्न प्रकमो को छोडकर किया जाता है।
(A) सोडियम कार्बोनेट के सॉल्वे प्रकम में (B) पोटेशियम कार्बोनेट के ली–ब्लॉक प्रकम में
(C) पोर्टलैण्ड सीमेन्ट में (D) फ्लोरोऐपेटाइड चटान से चूने के त्रिगुणित सुपरफॉस्फेट में

60. जब बुझे चूने तथा सोडियम परऑक्साइड को सम्पीडित किया जाता है। तो निम्न प्राप्त होता है।
(A) Na_2O, CaO तथा H_2O बनता है।
(B) NaO_2 ,H_2O तथा CaO बनता है।
(C) NaOH तथा CaO_2 बनता है।
(D) NaOH तथा CaO बनता है।

61. चूने का पत्थर $\xrightarrow{(P)}$ बिना बुझा हुआ चूना $\xrightarrow{H_2O}$ (q) $\xrightarrow{K_2O_2}$ (r) + KOH



निम्न मे से कौन सा विकल्प, क्रियात्मक उत्पाद तथा अभिक्रिया की सही स्थिति का विश्लेषण करता है।

	(p)	(q)	(r)	(s)
(A)	प्रबल गर्म	बुझा चूना	$Ca(O_2)_2$	ठण्डा जल
(B)	प्रबल गर्म	बुझा चूना	CaO_2	ठण्डा जल
(C)	उत्प्रेरक की उपस्थिति मे प्रबल गर्म	बुझा चूना	CaO_2	ठण्डा जल
(D)	उच्च दाब के अन्तर्गत प्रबल गर्म	बुझा चूना	CaO_2	ठण्डा जल

62. निम्न मे से कौन दो आयन, आकार मे एक– दूसरे के लगभग बराबर है?
(A) Li^+ तथा Na^+ (B) Be^{2+} तथा Mg^{2+} (C) Be^{2+} तथा Li^+ (D) Li^+ तथा Mg^{2+}

63. द्रवित अमोनिया मे क्षारीय धातु के गहरे नीले विलयन के विषय मे सही कथन का चयन कीजिए ।
(A) सान्द्रता बढाने के साथ इसका अनुचुम्बकत्व घटता है।
(B) ठण्डा करने पर इसकी चालकता बढती है।
(C) सान्द्रता बढाने पर इसकी चालकता घटती है
(D) विलयन से अमोनिया के वाष्पीकरण द्वारा क्षारीय धातु प्राप्त होती है।

64. निम्न मे से किन अभिलक्षणाो द्वारा क्षार धातु की पहचान की जा सकती है।
(A) ऊष्मा तथा विद्युत के सुचालक है। (B) उच्च अपचयपन विभव
(C) उच्च गलनांक बिन्दु (D) द्रवित अमोनिया मे विलेयता

65. द्रव अमोनिया मे सोडियम का ताजा बनाया गया शुद्ध तनु विलयन :
(A) नीला रंग देता है। (B) विद्युत चालकता प्रदर्शित करता है।
(C) अपचायक की तरह कार्य करता है। (D) द्रवित अमोनिया मे विलेयता

66. गलत कथन का चयन कीजिए
(A) धातु आयन का आकार बढने के साथ क्षारीय धातुओ के परऑक्साइड तथा सुपरऑक्साइड की स्थायित्वता बढती है।
(B) NaOH जलयोजित लवण नही बनाता है।
(C) जालक ऊर्जा प्रभाव मे से बडे धनायन द्वारा बडे ऋणायन के स्थायित के कारण (A) के स्थायित्व में वृद्धि होती है
(D) LiF की कम विलेयता इसकी उच्च जालक ऊर्जा के कारण होता हैं जबकि CsI की कम विलेयता इसकी निम्न जलयोजन ऊर्जा के कारण होता है।

67. क्षारीय मृदा धातुओ के लवण के सापेक्ष असत्य कथन का चयन कीजिए।
(A) वर्ग मे नीचे की तरफ जाने पर फ्लोराइड की विलेयता बढती है।
(B) वर्ग मे नीचे की तरफ जाने पर ऑक्साइडो के क्षारीय लक्षण बढते है।
(C) ठोस अवस्था की तरह विलयन मे भी बाइकार्बोनेटो का आस्तित्व होता है।
(D) $CaSO_4 .H_2O$ को जिप्सम कहते है।

68. क्षारीय धातु के बाईकार्बोनैटो के सापेक्ष निम्न मे से कौनसा /कौनसे कथन सही है।
(A) क्रिस्टलीय सोडियम बाईकार्बोनेटो मे HCO_3^- ऋणायन अनन्त $H-$बंध श्रृखला द्वारा बनता है।
(B) बाईकार्बोनेटो , फीनॉल्फथैलिन सूचक के साथ कोई रंग उत्पादित नही करता है।
(C) लीथियम को छोडकर सभी बाइकार्बोनेटो ठोस अवस्था मे पाये जाते है।
(D) जब CO_2 की (आधिक्य में) KO_2 (जलीय माध्यम में) के साथ क्रिया करायी जाती है। तो $KHCO_3$ बनता है।

69. निम्न मे से कौनसा /कौनसे कथन सही है ?
(A) सोडियम एजाइड तथ सोडियम नाइट्राइट के मिश्रण को गर्म करने पर शुद्ध सोडियम ऑक्साइड प्राप्त होता है।
(B) ग्लुबर लवण नम वायु मे उत्फुलित हो जाता है।
(C) पोटेशियम सुपर ऑक्साइड निर्वातित तथा बन्द नलिका मे गर्म करने पर सोडियम थायो सल्फेट देता है।
(D) अमोनिया सल्फेट विलयन मे जिप्सम घुलता है।

70. $NaOH + [Co(NH_3)_6]CI_3 \rightarrow$ उत्पाद
सही विकल्प चुनो जो अभिक्रिया मेब ने उत्पाद की व्याख्या करता हो ।
(A) NH_3 (B) $Na_3[Co(OH)_6]$
(C) Co_2O_3 (D) $CoCI_3$

71. जब KOH विलयन मे NO प्रवाहित करते है।
(A) नाइट्रोजन गैस युक्त होती है। (B) N_2O गैस मुक्त होती है।
(C) KNO_2 बनता है। (D) KNO_3 बनता है।

72. सोडियम हाइड्रोक्साइड के सन्दर्भ मे सही कथन है।
(A) यह पेपर उद्योग मे काम मे आता है।
(B) NaOH मे जिंक और ऐल्युमिनियम को गर्म करने पर हाइड्रोजन गेस मुक्त होती है।
(C) इसे सोडियम कार्बोनेट की अभिक्रिया दुधिया चूने के साथ करवाकर बनाया जाता है।
(D) यह प्रकृति मे आर्द्रताग्राही है।

73. सही कथन / कथनो को पहचानो ।
(A) H_2O की तुलना में CO_2 के विलयन में $CaCO_3$ अधिक विलेय है।
(B) Na_2CO_3 गर्म करने पर Na_2O और CO_2 मे बदल जाता है।
(C) Li_2CO_3 ऊष्मीय रूप में अस्थाई है।
(D) जल में $CaCI_2$ और $CaSO_4$ की उपस्थिति के कारण इसमे अस्थाई कठोरता आ जाती है।

74. उन यौगिको को युग्म कौनसा है। जो जलीय विलयन मे एक साथ रहते है।
(A) NaH_2PO_4 और Na_2HPO_4 (B) $NaHCO_3$ और NaOH
(C) Na_2HPO_4 और NaOH (D) $NaHSO_4$ और NaOH

75. जलयोजित सोडियम ऐल्युमिनियम सिलिकेट, जिओलाइट को कठोर जल के साथ उपचारित करने पर सोडियम आयन का अन्तः परिवर्तन किसके साथ होगा ।
(A) Ca^{2+} आयन (B) Mg^{2+} आयन
(C) H^+ आयन (D) SO_4^{2-} आयन

76. निम्न मे से कौनसा/ कौनसे कथन सत्य है ?
(A) जल में $Ca(OH)_2$ का घोल ही दुधिया चूना है।
(B) जल में $Ca(OH)_2$ का साफ विलयन ही चूने का जल है।
(C) $Ba(OH)_2$ का साफ विलयन ही बैरायटा $(Baryta)$ जल है।
(D) नाइट्रोलियम , $CaCN_2$ और कार्बन का मिश्रण है।

77. सोडियम परॉक्साइड के सन्दर्भ मे इनमे से कौनसा/ कौनसे कथन सत्य है?
(A) Na_2O_2 के द्वारा सफेद $Mn(OH)_2$ हरे रंग के मैग्नेट मे ऑक्सीकृत हो जाता है।
(B) $300atm$ दाब और $450°c$ ताप पर ऑक्सीजन के साथ गर्म करने पर यह अनुचुम्बकीय हो जाता है।
(C) जब सोडियम ऑक्साइड को $400°c$ से ज्यादा ताप पर गर्म करते है। तो सोडियम धातु के साथ सोडियम परॉक्साइड प्राप्त होता है।
(D) जल और सल्फ्युरिक अम्ल के साथ यह हाइड्रोजन परॉक्साइड और ऑक्सीजन गैस दोनो देता है।

78. साधारणतः उपयोग किये जाने वाले बैकिग पाउडर में 30% $nAhco_3$,20% $NaAI(SO_4)_2$ 10% $Ca(H_2PO_4)_2$ और 40% स्टार्च होता है। इनमे से कौनसा / कौनसे कथन सत्य है ?
(A) $Ca(H_2PO_4)_2$ अम्लीय है जब यह नम होता है। तो यह $NaHCO_3$ के साथ क्रिया करके CO_2 गैस मुक्त करता है।
(B) $NaHCO_3$ के विघटन की अभिक्रिया को $NaAI(SO_4)_2$ धीमा कर देता है। इसलिए CO_2 और धीरे–धीरे बाहर निकलती है।
(C) स्टार्च भरण पदार्थ $(filler)$ की तरह कार्य करता है।
(D) $NaAI(SO_4)_2$ और स्टार्च दोनो भरण पदार्थ की तरह कार्य करते है।

सत्य या असत्य :

79. निम्न कथनो को मानकर
S_1 : क्षार धातु के हैलाइडो मे लिथियम आयोडाइड की प्रकृति अधिक संहसंयोजी होती है।

S_2 : द्रव अमोनिया मे क्षार धातुओ के गहरे नीले विलयन की चालकता बढती है। जैसे ही विलयन की सान्द्रता बढती है।

S_3 : कमरे के ताप पर क्षार धातु का नीला विलयन द्रव अमोनिया मे स्थायी है । यहॉ अमोनिया ; Fe की उपस्थिति मे द्रव है।

S_4 : क्षार धातुओ के हैलाइड हमेशा गलनांक और क्वथनांक का निम्न क्रम दर्शाते है। क्लोराइड > फ्लोराइड > ब्रोमाइड > आयोडाइड सत्य / असत्य के क्रम मे व्यवस्थित कीजिए ।

(A) TFFF (B)TTFF (C) TFTT (D) TTTF

80. निम्न कथनो का अवलोकन कीजिए ।

S_1 : क्षार धातुएँ प्रकृति मे मुक्त रूप से नही पाई जाती है।

S_2 : क्षार धातुएँ का गलनांक और क्वथनांक उच्च होते है।

S_3 : प्रकाश वैद्युत सैल मे कैल्शियम और पोटेशियम दोनो का उपयोग इलेक्ट्रोडो के रूप में होता है।

S_4 : क्षार धातुओ को साधारणतः केरोसीन तेल मे रखते है।

सत्य / असत्य के क्रम मे जमाओ ।

(A) TTFF (B) TFTT (C) FFFT (D) TTFT

81. निम्न कथनो का अवलोकन कीजिये ।

S_1 : क्षार धातुओ के हाइड्रॉक्साइड आर्द्रताग्राही होते है।

S_2 : जल मे क्षार हाइड्रॉक्साइड का घुलना ऊष्माक्षेपी प्रकिया है।

S_3 : क्षार धातुओ का जलीय विलयन प्रबल क्षारीय होता है।

S_4 : वर्ग मे ऊपर से नीचे जाने पर क्षार धातुओ का तापीय स्थायित्व घटता है।

सत्य / असत्य के क्रम मे जमाओ ।

(A) TTTF (B) TTTT (C) TFTF (D) FFTF

82. निम्न कथनो पर विचार कीजिए।

S_1 : बेरिलियम और अमोनिया, ऑक्सीजन और जल के प्रति अक्रिय होते है।

S_2 : अमोनिया मे क्षारीय मृदा धातु का सान्द्रित विलयन कास्य रंग का होता है।

S_3 : कैल्शियम, स्ट्रॉन्शियम और बेरियम ठण्डे पानी के साथ किया करके हाइड्रोक्साइड बनाते है। और हाइड्रोजन गैस मुक्त करते है।

S_4 : क्षारीय मृदा धातुओ के ऑक्साइड और हाइड्रोक्साइड की प्रकृति आयनिक और क्षारीय होती है।

सत्य / असत्य के क्रम मे जमाओ ।

(A) TTTT (B) TTTF (C) FTTF (D) FTFF

83. निम्न कथनो पर विचार कीजिए ।

S_1 : Mg^{2+} आयन Li^{+} से बडा है।

S_2 : $LiNO_3$ और $NaNO_3$ दोनो को गर्म करने पर NO_2 और डाई ऑक्सीजन बनते है।

S_3 : सभी क्षार धातु हाइड्रोजन कार्बोनेटस ठोस अवस्था मे रहते है।

S_4 : सभी क्षार धातु हैलाइड हाइड्रेड बनाते है।

सत्य / असत्य के क्रम मे जमाओ

(A) TTFF (B) TTTF (C) FFFF (D) TFFF

84. निम्न कथनो का अवलोकन कीजिए।

S_1 : समुद्री सीपी, डोलोमाइड, मारबल आकृति और निस्तापित जिप्सम , सभी $CaCO_3$ रखते है।

S_2 : $BeCI_2$ आसानी से जलअपघटित नही होता है।

S_3 : सोडियम डाइक्रोमेट को कोक के विलयन को गर्म करने पर उत्पाद के रूप मे सोडियम कार्बोनेट और कार्बन मोनोऑक्साइड देता है।

S_4 : द्रव अमोनिया मे क्षार धातु के विलयन को गर्म करने पर उत्पाद हैक्साअमोनएिट प्राप्त होता है।

सत्य / असत्य के क्रम मे जमाओ

(A)TTTT (B) FFFF (C) FFTF (D) FTTF

85. निम्न कथनो का अवलोकन कीजिए ।

S_1 : ओजोन शुष्क KOH के साथ क्रिया करे गहरे लाल रंग का यौगिक बनाती हैं और निम्न ताप पर ऑक्सीजन मुक्त करती है।

S_2 : जलीय और अम्लीय दोनो माध्यमो मे KO_2, K_2O_2 से बेहतर ऑक्सीकारक है।

S_3 : $KOH, NaOH$ की अपेक्षा CO_2 का अच्छा अवशोषक है।

S_4 : एक वैद्युत भट्टी मे बिना बुझा चूने का कार्बन के साथ गर्म करने पर $CaCO_3$ बनता है।

सत्य / असत्य के क्रम मे जमाओ
(A) TTTF (B) TTTT (C) FFTF (D) TFTF

86. निम्न कथनो पर विचार कीजिए।
$S_1 : KO_2\ CO$ और CO_2 का अवशोषक व O_2 का उत्सर्जक है।
$S_2 :\ CaCI_2.6H_2O$ का बहुतायात से उपयोग ठण्डे देशो मे बर्फ पिघलाने मे होता है।
S_3 : प्लास्टर ऑफ पेरिस के जमने पर प्रक्रम ऊष्माक्षेपी होता है।
$S_4 : MgCI_2,6H_2O$ को प्रबल गर्म करने पर उत्पाद निर्जलीय $MgCI_2$ बनता है।
सत्य / असत्य के क्रम मे जमाओ
(A) TTTT (B) FTTF (C) TTTF (D) TFFT

87. निम्न कथनो पर विचार कीजिए ।
S_1 : प्लास्टर ऑफ पेरिस की तुलना में जिप्सम मे कैल्शियम का प्रतिशत कम होता है।
S_2 : प्लास्टर ऑफ पेरिस को मृत प्लास्टर का जलयोजन करके पुनः प्राप्त किया जाता है।
$S_3 : 120°c$ पर प्लास्टर ऑफ पेरिस बनाने के लिये जिप्सम इसके क्रिस्टलीकरण जल का 3/2 भाग त्याग देता है।
S_4 : जिप्सम के आशिक ऑक्सीकरण से प्लास्टर ऑफ पेरिस प्राप्त होता है।
सत्य / असत्य के क्रम मे जमाओ
(A) TFTF (B) FFTF (C) TTFF (D) TTTT

कथन एवं कारण :

निर्देश :– प्रत्येक प्रश्न मे दो कथन दिये गये है। एक कथन (A) और कारण (R) सही उत्तर दीजिए ।
(A) यदि दोनो कथन तथा कारण सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) यदि दोनो कारण तथा कथन सत्य है। परन्तु कारण कथन की सही व्याख्या नही करता ।
(C) यदि कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(D) यदि कथन असत्य है। परन्तु कारण सत्य है।

88. **कथन** : द्रव अमोनिया मे क्षार धातुओ का विलयन अच्छा अपचायक अभिकर्मक है।
कारण : इसमे मुक्त या विलगित इलेक्ट्रॉन सत्य है।

89. **कथन** : वर्ग मे ऊपर से नीचे जाने पर क्षार धातुओ के फ्लोराइडो और कार्बोनेट्स की विलेयता बढती रहती है।
कारण : वर्ग मे ऊपर से नीचे जाने पर धनायन आकार मे वृद्धि होने पर क्षार धातु हैलाइडो की जलयोजन ऊर्जा घटती है।

90. **कथन** : H^+ आयन की गतिशीलता द्रव जल की तुलना मे बर्फ मे ज्यादा होती है।
कारण : क्योकि H^+ आयन जल में बर्फ की अपेक्षा आसानी से जलयोजित हो जाता है।

91. **कथन** : सभी क्षार धातुओ को आयरन के आधिक्य मे गर्म करने पर सुपर ऑक्साइड एक मुख्य उत्पाद के रूप मे नही बनता है।
कारण : सुपर ऑक्साइड, कार्बनडाई ऑक्साइड के साथ क्रिया करके सफेद पाऊडर और डाई ऑक्सीजन बनाता है।

92. **कथन** : सोडियम कार्बोनेट और सोडियम हाइड्रोक्साइड को बनाने के लिये प्रारम्भिक पदार्थ (कच्चा माल) के रूप में Na_2SO_4 का उपयोग होता है।
कारण : दूधिया चूने को सोडियम कार्बोनेट के साथ उपचारित करने पर सोडियम हाइड्रोक्साइड बनता है।

93. **कथन** : सोडियम कार्बोनेट की तरह प्रारम्भिक पदार्थ के रूप में पोटेशियम क्लोराइड का उपयोग कर सॉल्वे प्रक्रम द्वारा पोटेशियम कार्बोनेट बनाया जा सकता है।
कारण : जब पोटेशियम सुपरऑक्साइड, कार्बनडाई ऑक्साइड के साथ क्रिया करता है। तो पोटेशियम कार्बोनेट एक मुख्य उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है।

94. **कथन** : साधारण जल की तुलना में बेरियम $;HNO_3$ मे अधिक विलेय है।
कारण : कार्बोनेट एक दुर्बल क्षार है। चूकि बेरियम लवण प्रबल अम्ल मे वियोजित हो जाता है। जिससे प्रबल अम्ल से प्राप्त होने वाले H^+ आयन से कार्बोनेट क्रिया कर लेता है।

95. **कथन** : क्षारीय मृदा धातुओ के क्रिस्टलीकृत लवण में तत्संगत क्षार धातु लवणो की अपेक्षा अधिक क्रिस्टलीकरण जल होता है।
कारण : क्षारीय मृदा धातुओ का आकार छोटा और नाभकिय आवेश ज्यादा होता है।

96. **कथन** : मैग्नीशियम को NH_4CI की उपस्थिति में NH_4OH द्वारा इसके लवण विलयन से अवक्षेपित नही किया जा सकता है।
कारण : मैग्नीशियम हाइड्रोक्साइड ज लमे विलेय है।

97. **कथन :** $BaCI_2$ के जलीय विलयन में NH_4CI (आधिक्य) की उपस्थिति में NH_4OH मिलाने पर $Ba(OH)_2$ का अवक्षेप प्राप्त होता है।
कारण : $Ba(OH)_2$ का ज लमे विलेय है।

98. **कथन :** Zn या AI से बने पात्र मे सोडियम हाइड्रोक्साइड विलयन को सग्रहित किया जाता है।
कारण : गर्म पानी के साथ सोडियम फैरेट को उपचारित करने पर सोडियम हाइड्रोक्साइड बनता है।

99. **कथन :** $BaSO_4$ का सफेद अवक्षेप ज लमे अविलेय है लेकिन इथिलीन डाई एमीन टेट्रा एसीटिक अम्ल $(EDTA)$ के सोडियम लवण मे शीघ्रतापूर्वक घुल जाता है।
कारण : $Ba^{2+}, EDTA$ के सोडियम लवण ऋणायन के साथ एक स्थायी जल में घुलनशील संकुल बनता है।

अनुच्छेद :
निम्न अनुच्छेद को ध्यान से पढिये और प्रश्नो के उत्तर दीजिए ।

अनुच्छेद # 1

$$Na_2CO_3\ (aq) \xrightarrow{SO_2} (p) \xrightarrow{Na_2CO_3} (q) \underset{\Delta}{\longrightarrow} (r) \xrightarrow{I_2} (s)$$

100. उपरोक्त यौगिक (p से s) मे सल्फर की ऑक्सीकरण अवस्था के सन्दर्भ मे कौनसा कथन सत्य है :
(A) (p) और (q) मे प्रति परमाणु ऑक्सीकरण अवस्था भिन्न– भिन्न हैं
(B) (p) और (q) मे प्रति परमाणु ऑक्सीकरण अवस्था समान है।
(C) सभी मे प्रति परमाणु ऑक्सीकरण अवस्था समान है।
(D) (r) और (s) मे प्रति परमाणु ऑक्सीकरण अवस्था भिन्न होती है। लेकिन भिन्नात्मक नही होती है।

101. निम्न मे से कौनसा कथन गलत है ?
(A) (P) एक अम्लीय लवण है।
(B) (P) एक ऑक्सीकारी अभिकर्मक है।
(C) (P) तनु अम्लो के साथ क्रिया करके SO_2 मुक्त करता है।
(D) (P) तनु अम्लो के साथ क्रिया करके कोलाहडी सल्फर के निर्माण के साथ SO_2 गैस मुक्त करता है।

102. क्रमश : उत्पाद p से s तक से संबधित सही विकल्प की कौन सा व्याख्या करता है।
(A) Na_2SO_3. $NaHSO_3$. Na_2SO_4 , $Na_2S_2O_5$
(B) $NaHSO_3$. Na_2SO_3. $Na_2S_2O_5$. $Na_2S_4O_6$
(C) $NaHSO_3$. Na_2SO_3. $Na_2S_2O_3$. $Na_2S_4O_6$
(D) Na_2SO_3. Na_2S. $Na_2S_2O_3$. $Na_2S_4O_6$

अनुच्छेद # 2
नाइट्रोजन युक्त वातावरण मे तत्व (A) को जलाने पर आयनिक यौगिक (B) बनता है। यौगिक (B) जल से जलअपघटित होकर (C) और (D) देता है। (C) विलयन मे कार्बनडाई ऑक्साइड प्रवाहित करने पर यह दूधिया हो जाता है। तत्व (A) ठण्डे जल से तेजी से क्रिया कर धातु हाइड्रोक्साइड बनाता है। और हाइड्रोजन गैस मुक्त करता है।

103. (D) के सन्दर्भ मे कौनसा/ कौनसे कथन सही है।
(A) इसकी प्रवृति त्रिकोणीय पिरेमीडीय होती है।
(B) इसे कैल्शियम सायनामाइड $Ca(CN)_2$ के अपघटन से प्राप्त किया जा सकता है।
(C) ये $HgCI_2$ के साथ सफेद अवक्षेप होता है।
(D) उपरोक्त सभी

104. यौगिक (C) है।
(A) $Mg(OH)_2$ (B) $Ba(OH)_2$
(C) $Ca(OH)_2$ (D) (B) और (C) दोनो

105. निम्न मे से कौन सा कथन असत्य है?
(A) (A) क्लोराइड बुन्सेन बर्नर ज्वाला मे लाक्षणिक रंग देता है।

(B) (A) का क्लोराइड बुन्सेन बर्नर ज्वाला मे लाक्षणिक रंग नही देता है।

(C) यौगिक (C) की प्रकृति क्षारीय है।

(D) यौगिक (C) का जलीय विलयन $CuSO_4$ विलयन के साथ गहरा नीला रंग देता है।

अनुच्छेद # 3

(A) $\xrightarrow{\Delta}$ (B) + CO_2.

(B) + H_2O $\rightarrow$ (C)

(C) + NH_4CI $\xrightarrow{\Delta}$ (D)

(D) + H_2O + CO_2 $\rightarrow$ (E)

(E) + NaCI $\rightarrow$ (F)

(F) $\xrightarrow{\Delta}$ Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O

106. प्रक्रम का मान है।

(A) सॉल्वे (B) अमोनिया सोडा (C) कास्टनर कैलनर (D) (A) और (B) दोनो

107. (A),(B) और (C) क्रमश : है।

(A) $CaHCO_3$, $CaCO_3$, $Ca(OH)_2$ (B) $CaCO_3$, CaO, $Ca(OH)_2$

(C) CaC_2O_4, CaO, $Ca(OH)_2$ (D) $CaHCO_3$, CaO, $Ca(OH)_2$

108. (D), (E) और (F) के लिए निम्न मे से कौन सा कथन सत्य है।

(A) (D) , NH_3 है। तथा यह आसंजक पदार्थ (glue) की उपस्थिति में NaOCI से क्रिया करके हाइड्रेजीन बनता हैं

(B) (E) अमोनिया बाईकार्बोनेट (NH_4HCO_3) है जो गर्म करने पर विघटित होकर CO_2 और अमोनिया देता है।

(C) (F) सोडियम बाईकार्बोनेट ($NaHCO_3$) है जो स्टार्च ($NaAI(SO_4)_2$ और $Ca(H_2PO_4)_2$ के साथ बेकिग पाऊडर की तरह कार्य करता है।

(D) उपरोक्त सभी

अनुच्छेद # 4

क्षार धातुऐ से ऑक्सी अम्लो से क्रिया कर संबंधित लवण जैसे M_2CO_3, $MHCO_3$, MNO_3 ,M_2SO_4 आदि बनाती है। साथ ही हाइड्रोजन मुक्त होती है। ये द्रव NH_3 मे भी विलेय है लेकिन हाइड्रोजन मुक्त नही करते है। इसके तनु विलयन का रंग नीला होता है लेकिन जब इन्हे गर्म कर सान्द्रित करते है। तब इनका रंग ब्रोन्ज (कास्य) हो जाता है।

109. निम्न मे से कोनसा क्षार धातु नाइट्रेट $500°c$ ताप पर इसके ऑक्साईड मे विघटित हो जायेगा ?

(A) $NaNO_3$ (B) KNO_3

(C) $LiNO_3$ (D) उपरोक्त सभी

110. क्षार धातुओ के कार्बोनेटो मे से कौनसा एक अत्यधिक स्थायी है ?

(A) Cs_2CO_3 (B) Rb_2CO_3

(C) K_2CO_3 (D) Na_2CO_3

111. क्षार धातु सल्फेट के बारे में कौनसा कथन सत्य है?

(A) Li_2SO_4 छोडकर क्षार धातुओ के दूसरे सभी सल्फेट ज लमे विलेय है।

(B) लीथियम सल्फेट को छोडकर सभी क्षार धातुएँ एलम होती है।

(C) क्षार धातुओ के सल्फेट का जलअपघटन नही हो सकता है।

(D) उपरोक्त सभी

112. द्रव अमोनिया मे क्षार धातुओ के विलयन के बारे में निम्न मे से कौनसा कथन सत्य है ?

(A) इस विलयन की प्रबल ऑक्सीकारक प्रकृति है।

(B) तनु विलयन ओर सान्द्रित विलयन दोनो की प्रकृति अनुचुम्बकीय होती है।

(C) विलयन का रंग आवेश स्थानान्तरण स्पेक्ट्रम के कारण प्राप्त होता है।

(D) इनमे से कोई नही ।

अनुच्छेद #5

फॉयान निमय के अनुसार क्षारीय मृदा धातु लवणाो के गुणो की प्रवृत्ति को समझा जा सकता है। यह आयनिक बंध मे सहसंयोजक गुण सम्मिलित होने से संबंधित है। यह बताता है कि छोटा धनायन अधिक संहसयोजी यौगिक बनाता है। तथा यह इन लवणाो के आपेक्षिक सहसंयोजक एवम् आयनिक गुण के आधार पर इनकी विलेयता, तापीय स्थायीत्व, जलअपघटन तथा अन्य गुणधर्मो की व्याख्या करता है। इसमे कुछ अपवाद है। जिन्हे जालक ऊर्जा मे परिवर्तन से समझाते है।

113. क्षारीय मृदा सल्फेटो का तापीय स्थायित्व का बढता हुआ क्रम होगा
(A) $SrCO_4 < CaSO_4 < MgSO_4 < BeSO_4$
(B) $BeSO_4 < MgSO_4 < CaSO_4 < SrCO_4$
(C) $CaSO_4 < BeSO_4 < MgSO_4 < SrCO_4$
(D) $MgSO_4 < BeSO_4 < CaSO_4 < SrCO_4$

114. कौनसा ऑक्साइड जल द्वारा आकर्षित नही होगा ?
(A) BaO (B) SrO
(C) MgO (D) BeO

115. यहॉ तीन क्षारीय धातु क्लोराइड A, B और C हैं इनका जलीय विलयन उदासीन आशिंक अम्लीय और अधिक अम्लीय व्यवहार दर्शाते है। A, B और C होगे ।

	I	II	III		I	II	III
(A)	$BaCl_2$	$BeCl_2$	$CaCl_2$	(B)	$BaCl_2$	$BeCl_2$	$CaCl_2$
(C)	$BaCl_2$	$CaCl_2$	$BeCl_2$	(D)	$CaCl_2$	$BaCl_2$	$BeCl_2$

116. M^{2+} आयन के जल अपघटन का क्रम होगा $(M =$ क्षारीय मृदा धातु $)$:
(A) $Be^{2+} < Mg^{2+} < Ca^{2+} < Ba^{2+}$ (B) $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Ba^{2+}$
(C) $Be^{2+} > Ba^{2+} > Ca^{2+} > Mg^{2+}$ (D) $Be^{2+} < Mg^{2+} > Ca^{2+} > Ba^{2+}$

117. कौनसा लवण सभी जल अपघटन नही दर्शाता ?
(A) $Mg(NO_3)_2$ (B) $Be(NO_3)_2$ (C) $Ca(NO_3)_2$ (D) $Ba(NO_3)_2$

118. कौनसा हाइड्राक्साइड उभयधर्मी है ?
(A) $Be(OH)_2$ (B) $Mg(OH)_2$ (C) $Ca(OH)_2$ (D) $Ba(OH)_2$

119. कौनसा क्षारीय मृदा धातु सुपर ऑक्साइड बनाता है ?
(A) Be (B) Mg (C) Ca (D) None.

220. संकुल बनाने की क्षमता का सही क्रम होगा ।
(A) $Be^{2+} < Mg^{2+} < Ca^{2+} < Ba^{2+}$ (B) $Be^{2+} > Mg^{2+} < Ca^{2+} < Ba^{2+}$
(C) $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Ba^{2+}$ (D) $Ba^{2+} < Mg^{2+} < Ca^{2+} < Be^{2+}$

221. निम्न ऑक्साइडो के क्षारीय गुणो का सही क्रम है।
(A) $K_2O > BaO > CaO > MgO$ (B) $K_2O < BaO < CaO < MgO$
(C) $K_2O > BaO < CaO < MgO$ (D) $K_2O < BaO > CaO > MgO$

PART –II : SUBJECTIVE QEUSTIONS

1. एक यौगिक $[X]$, सुनहरी पीला ज्वाला देता है। तथा निम्न अभिकियाऐ प्रदर्शित करता है।
(i) यौगिक $[X]$, के सान्द्र जलीय विलयन मे Zn चूर्ण की अभिकिया कराने पर हाइड्रोजन गैस निकलती है ।
(ii) जब $[X]$, के जलीय विलयन को स्टैनस क्लोराइड के जलीय विलयन मे मिलाया जाता है। तब पहले सफेद अवक्षेप प्राप्त होता है। जो $[X]$, विलयन के आधिक्य मे विलेयशील है। $[X]$, को पहचानो तथा (i) तथा (ii) पद की समीकरणे लिखो ।

2. (i) गैस (B) को सान्द्र द्रव जिसमे सोडियम सल्फाइड तथा सोडियम सल्फाइड उपस्थित हैं मे से प्रवाहित करने पर एक अकार्बनिक यौगिक (A) प्राप्त होता है।
(ii) (A) को तनु सिल्वर नाइट्रेट विलयन में मिलाने पर , सफेद अवक्षेप प्राप्त हो जाता है। जो कि तुरंत काले रंग के यौगिक (C) मे बदल जाता है।
(iii) (A) वियलन के आधिक्य मे दो तीन बूद फेरिक क्लोराइड की डालने पर ,एक बैगनी रंग का यौगिक (D) बनता है। इसका रंग तुरन्त गायब हो जाता है।
(iv) विलयन (A) को क्यूप्रिक क्लोराइड के विलयन मे मिलोन पर सफेद अवक्षेप बनता हे। जेा कि (A) का आधिक्य मिलाने पर घुल जाता है एवं यौगिक (E) बनाता है। (A) से (E) तक पहचानो तथा (i) से (iv) तक के पदो के लिए रासायनिक समीकरण लिखो ?

3. ताप में वृद्धि करने पर कैल्शियम एसीटेट की विलेयता घटती है। जबकि लैड– नाइट्रेट की बढती है।

4. जब सफेद ठोस (X) के $16.8g$ को गर्म करते है। तो $4.4g$ गैस (A) तथा साथ ही $1.8g$ गैस (B) भी बनती है। गैस (A) चूने क`जल को दूधिया कर देती है। तथा गैस (B) संघनित होकर रंगहीन द्रव हेाती है। अन्त में एक ठोस पदार्थ (Y) शेष बचता है। जिसे जल में घोलने पर क्षारीय विलयन प्राप्त होता है। यह क्षारीय $BaCl_2$ विलयन के आधिक्य के साथ

किया करके एक सफेद अवक्षेप (Z) देता है यह अवक्षेप, अम्ल के साथ उत्फुल्लित होकर CO_2 गैस प्रदान करता हें अतः $(A),(B)$ व (Z) की पहचान कीजिए तथा (X) के तापीय विघटन के लिए समीकरण भी लिखिए।

5. सोडियम हाइड्रौक्साइड एक आर्द्रताग्राही हैं जब इस वातावरण मे छोडते है। तो ये नमी को अवशोषित करता है। एक विद्यार्थी एक वॉच ग्लास पर $NaOH$ की छोटी –छोटी गोलियॉ $(pallet)$ रखता है। कुछ दिनो बाद वह देखता है। कि ये गोलियॉ सफेद ठोस से आवतरित हो जाती है। इस ठोस की पहचान क्या है ?

6. एक अकार्बनिक यौगिक (A) बुन्सेन बर्नर ज्वाला में पीला सुनहरी रंग देता है। और टिन, एल्युमिनियम और जिंक के ऑक्साइडो को घोलकर विलेय लवण देता है । (A) निम्न अभिक्रियाएँ देता है।

(i) (A) गैस (B) के साथ क्रिया कर गैस (C) और (D) देता है । (D) जलती नही रह जलने मे सहायक है। यह मधुर हैं और लम्बे समय तक इसके वातावरण मे रहकर इसे लेने से बेहोशी आने लगती है। लाल गर्म कॉपर से विघटित होकर गैस (D) क्यूप्रिक ऑक्साइड और नाइट्रोजन देती है।

(ii) (A) गैस (B) के आधिक्य मे दोबारा गर्म करने पर ये गैस (C) और (E) देता हैं उत्प्रेरक की उपस्थिति मे गैस (E) हाइड्रोजन के साथ जुडकर क्षारीय गैस (F) देती है। जो HCI के साथ सफेद धुम्र (fumes) देता है और नीले लिटमस पात्र को लाल कर देता है।

(iii) यौगिक (C), अम्लीय KI विलयन जो स्टार्च को नीला करे से I_2 मुक्त करता है NH_2CI विलयन के साथ (C), को गर्म करने पर गैस (E) मिलती है। $NaNO_3$ को भी गर्म करके यौगिक (C), प्राप्त किया जा सकता है। (A) से (E) तक पहचानकर समीकरणे दो ।

7. क्षारीय मृदा धातुओ के लवण संबधित क्षार धातु लवणो की तुलना में कम विलेय है।
8. एनहाइड्राइड (निर्जलीय कैल्शियम सल्फेट) को प्लास्टर ऑफ पेरिस की तरह काम में क्यो नही लेते है ?
9. जब $BeCI_2$, सान्द्रित डाई ईथर विलयन के साथ क्रिया करता है। तो कौनसा उत्पाद बनता है।
10. वर्ग 1 धातुओ और वर्ग 2 धातुओ अमोनिया विलयन के बीच अन्तर कैसे करोगे ?
11. जब धातु NH_3 मे विलेय होती है। तब आयतन में वृद्धि होती है। बताइये क्यो ?
12. आयनिक हाइड्राइड (B) प्राप्त करने लिए धातु (A) की क्रिया हाइड्रोजन से कराते है। बुन्सेन ज्वाला के साथ धातु (A) ईट जैसा लाल रंग देती है। इससे बना हाइड्राइड साधारणतः इसके व्युत्पन्न नाम से जाना जाात है यौगिक (B) जल के साथ क्रिया करके पुनः H_2O और (C) देता है। $(A),(B)$ और (C) पहचानो ।
13. निम्न प्रतिशत संगठन के साथ बेरिलियम एक यौगिक देता है।
Be, 6.1%, N, 37.8% ; CI, 48% , H, 8.1% . यौगिक के एक मोल का द्रव्यमान $148g$ होता है। M(Be)=9g mol^{-1}
(i) यौगिक का अणुसूत्र क्या होगा ?
(ii) जल में, यौगिक का 1 मोल , Ag^+ आयन के 2 मोल के साथ क्रिया करता है इस यौगिक के लिए सरंचना सूत्र बताओ ।
14. क्या होगा जब
(i) जल में सोडियम धातु को डुबोते है ?
(ii) वायु की मुक्त सप्लाई मे सोडियम धातु को गर्म करते है?
(iii) सोडियम परॉक्साइड को ज लमे घोला जाता है।
(iv) NaH जल से क्रिया करता है ?
15. निम्न के बीच की सन्तुलित समीकरण लिखो ।
(A) Na_2O_2 तथा H_2SO_4 (B) KO_2 तथा जल (C) Na_2O तथा CO_2.
16. समझाइये क्या होगा जब ?
(i) सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट को गर्म करते है ?
(ii) सोडियम अमलगम जल से क्रिया करे ?
(iii) गलित सोडियम धातु, अमोनिया के साथ क्रिया करे ?
17. बैकिंग सोडा और बैकिंग पाउडर के बीच क्या अन्तर होगा ?

मिलान कीजिये ।

18.

स्तम्भ I	**स्तम्भ** II
(A) ज्वाला के रंग देता है।	(p) $NaHCO_3$
(B) उभयधर्मी गुण ।	(q) $LiC\ell$

(C) कार्बनिक विलायको मे विलेय । (r) $BeC\ell_2$

(D) गर्म करने पर CO_2 मुक्त करता है। (s) $Be(OH)_2$

19.

स्तम्भ *I*	**स्तम्भ** *II*
(A) धोने का सोडा	(p) ज लमे घोल बनाता है।
(B) बुझा हुआ चूना	(q) अमोनिया क्लोराइड (गर्म) के जलीय विलयन मे तेजी से विलेय ।
(C) मैग्नीशियम का दुध	(r) उत्फुल्ल होना ।
(D) जिप्सम	(s) $Be(OH)_2$

20.

स्तम्भ *I*	**स्तम्भ** *II*
(A) कास्टनर–कैलनर सैल	(p) सोडियम हाइड्रोक्साइड
(B) सॉल्वे प्रक्रम	(q) सोडियम सल्फेट
(C) हरग्रीव्स प्रक्रम	(r) सोडियम कार्बोनेट
(D) ली–ब्लॉक प्रक्रम	(s) पोटेशियम कार्बोनेट

21.

स्तम्भ *I*	स्तम्भ *II*
(A) $Na_2O \xrightarrow{>400^\circ C}$	(p)इसका एक उत्पाद प्रतिचुम्बकीय है।
(B) $KO_2 \xrightarrow[(ii)C\Delta]{(i)S\Delta}$	(q) इसका एक उत्पाद अपचायक अभिकर्मक की तरह कार्य करता है।
(C) $NaNO_3 \xrightarrow{800^\circ C}$	(r) इसका एक उत्पाद ऑक्सीकारक अभिकर्मक की तरह कार्य करता है।
(D) $Ba(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta}$	(s) इसका एक उत्पाद क्षारीय ऑक्साइउ है।

22.

स्तम्भ *I*	स्तम्भ *II*
(A) $Na_2SO_4 + C + CaCO_3 \xrightarrow{\Delta}$	(p) इनमे से एक उत्पाद के केन्द्रीय परमाणु का संकरण sp^2 है।
(B) $NaCI + NH_4.HCO_3 \longrightarrow$	(q) इनमे से एक उत्पाद के केन्द्रीय परमाणु का संकरण sp^3 है।
(C) $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow$	(r) इनमे से एक उत्पाद अवक्षेप के रूप में अविलेय है।
(D) KOH+ NO (2:4 by mole ratio)	(s) इनमे से एक उत्पाद उदासीन ऑक्साइड है।

23.

स्तम्भ *I* अभिक्रिया	स्तम्भ *II* उत्पाद का गुण
(A) $2Na_2O \xrightarrow{400^\circ C}$	(p) प्रतिचुम्बकीय
(B) $KOH + O_3 \longrightarrow$	(q) अनुचुम्बकीय
(C) $Na + O_2$ (आधिक्य) $\xrightarrow{350^\circ c}$	(r) बंध क्रम 1
(D) K (द्रव NH_3 मे अविलेय) $\xrightarrow{3O_2}$	(s) बंध क्रम 1.5

ANSWERS

PART –I

1.	(B)	2.	(C)	3.	(C)	4.	(D)	5.	(B)	6.	(A)
7.	(C)	8.	(D)	9.	(D)	10.	(A)	11.	(D)	12.	(C,D)
13.	(A,B,C)		14.	(A,B,C,D)		15.	(D)	16.	(B)	17.	(C)
18.	(D)	19.	(B)	20.	(D)	21.	(B)	22.	(D)	23.	(B)
24.	(D)	25.	(C)	26.	(A)	27.	(B)	28.	(D)	29.	(B)
30.	(A)	31.	(C)	32.	(A)	33.	(C)	34.	(B)	35.	(A)
36.	(A)	37.	(D)	38.	(A,B,C)			39.	(D)	40.	(B)
41.	(C)	42.	(C)	43.	(D)	44.	(C)	45.	(C)	46.	(B)
47.	(B)	48.	(B)	49.	(A)	50.	(A)	51.	(B)	52.	(A)
53.	(C)	54.	(B)	55	(C)	56.	(A)	57.	(A)	58.	(A)
59.	(D)	60.	(C)	61.	(B)	62.	(D)	63.	(A,B,C,D)		
64.	(A,D)	65.	(A,B,C)			66.	(D)	67.	(C)	68.	(A,B,C,D)
69.	(A,D)	70.	(A,C)	71.	(A,B,C)			72.	(A,B,C,D)		
73.	(A,C)	74.	(A,C)	75.	(A,B)	76.	(A.B,C,D)			77.	(A,B,C)
78.	(A,B,C)			79.	(A)	80.	(B)	81.	(A)	82.	(B,C)
83.	(C)	84.	(C)	85.	(A)	86.	(A)	87.	(B)	88.	(A)
89.	(B)	90.	(A)	91.	(B)	92.	(B)	93.	(D)	94.	(A)
95.	(A)	96.	(C)	97.	(D)	98.	(D)	99.	(A)	100.	(B)
101.	(D)	102.	(C)	103.	(D)	104.	(D)	105.	(B)	106.	(D)
107.	(B)	108	(D)	109.	(C)	110.	(A)	111.	(D)	112.	(D)
113.	(B)	114.	(D)	115.	(C)	116.	(B)	117.	(D)	118.	(A)
119.	(D)	120.	(C)	121.	(A)						

PART –II

1. (i) (X) सुनहरी ज्वाला देता हैं । अतः यह Na^+ रखता है।

(ii) पद 1 के अनुसार (x) NaOH ही है क्योकि यह Zn के साथ अभिकृत होकर H_2 देता है।

$$Zn + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$

(iii) पद 2 की अभिकिया के अनुसार भी (x) NaOH है

$$2NaOH + SnCl_2 \longrightarrow Sn(OH)_2 \downarrow \text{(सफेद)} + 2NaCl$$
(X)

$$Sn(OH)_2 + 2NaOH \text{ (आधिक्य)} \longrightarrow Na_2SNO_2 \text{ (घुलनशील)} + 2H_2O$$
(X)

2. (i) $Na_2S + Na_2SO_3 + I_2 \longrightarrow Na_2S_2O_3 + 2NaI$
(B) (A)

(ii) $Na_2S_2O + AgNO_3 \longrightarrow Ag_2S_2O_3$ (सफेद) $+ 2NaNO_3$

$Ag_2S_2O_3 + H_2O \longrightarrow Ag_2S$ (काला) $+ H_2SO_4$
(C)

(iii) $3Na_2S_2O_3 + 2FeCl_3 \longrightarrow Fe_2(S_2O_3)_3$ (बैगनी) $+ 6NaCl$
(D)

$Fe_2(S_2O_3)_3 \xrightarrow{\text{रंग विरंजित}} 2Fe^{2+} + S_4O_6^{2-}$

(iv) $Na_2S_2O_3 + CuCl_2 \longrightarrow CuS_2O_3 + 2NaCl$

$2CuS_2O_3 + Na_2S_2O_3 \longrightarrow Cu_2S_2O_3$ (सफेद) $+Na_2S_4O_6$

$3Cu_2S_2O_3 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow \underset{(E)}{Na_4[Cu_6(S_2O_3)_5]}$ (विलेय)

अतः $A = Na_2S_2O_3$; $B = I_2$; $C = Ag_2S$, $D = [Fe(S_2O_3)_2]^-$, $E = Na_4[Cu_6(S_2O_3)_5]$

3. $(CH_3COO)_2Ca$, ऊष्माक्षेपी विलायन दर्शाता हैं जबकि $Pb(NO_3)_2$ ऊष्माक्षेपी विलायकन दर्शाता हैं लीशेतेलिये सिद्धान्त के अनुसार ताप मे वृद्धि करने पर $(CH_3COO)_2Ca$ की विलेयता घटती है। जबकि $Pb(NO_3)_2$ की बढती है।

4. (i) A चूने क`जल को दूधिया कर देता है इसलिए (A) CO_2 या SO_2 गैस है।
(ii) (Y) क्षारीय विलयन देता हैं और इसका विलयन $BeCl_2$ के साथ सफेद अवक्षेप (Z) देता हैं और (Z) को अम्ल के साथ गर्म करने पर CO_2 के झाग देता है इसलिए (Z) $BaCO_3$ और (Y) धातु कार्बोनेट है।
(iii) जबकि (Y) और (A) (X) , से बनते है। इसलिए (X) धातु बाईकार्बोनेट है और (A), CO_2 है।
(iv) $X \xrightarrow{\Delta} A + B + Y$
16.8g 4.4g 1.8g
(v) दिये गये ऑकडे बताते है।

$2MHCO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O + M_2CO_3$

$4.4g CO_2$, $16.8g$ $MHCO_3$ से प्राप्त होती है।

$MHCO_3$ का आण्विक भार $\frac{168}{2} = 84.$

धातु का परमाणु भार $= 23.$

इसलिए धातु Na होगी ।

अभिकिया : $\underset{(A)\ (B)\ (Y)}{2NaHCO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O + Na_2CO_3}$

$\underset{(Y)}{Na_2CO_3} + BaCl_2 \longrightarrow \underset{(Z)}{2NaCl + BaCO_3}.$

5. दी गई अभिकिया है। :
NaOH आर्द्रता ग्राही हैं और वायु से CO_2 के साथ नमी को अवशोषित करता है और Na_2CO_3 देता है।

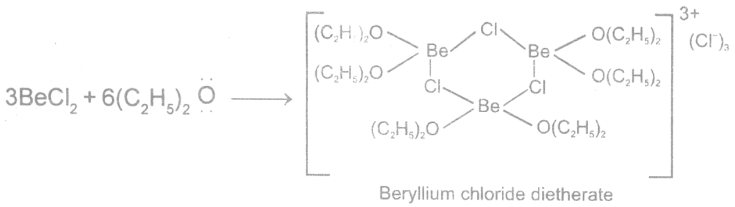
$2NaOH + CO_2 \longrightarrow \underset{\text{(ठोस)}}{Na_2CO_3}$

6. (A) NaOH (B) NO, (C) $NaNO_2$ (D) N_2O (E) N_2 (F)NH_3

7. क्षारीय मृदा धातु के धनायन उनके छोटे आकार के कारण उच्च जालक ऊर्जा रखते है।

8. एनहाइड्राट (निर्जलीय $CaSO_4$) का उपयोग प्लास्टर ऑफ पेरिस की तरह नही कर सकते क्योकि पानी मिलाने पर यह जमता नही है। अतः इसलिए इसे मृत जला हुए प्लास्टर (dead burnt plaster) कहते है।

9. $BeCl_2$ इलेक्ट्रॉन न्यून रूप हैं जो इलेक्ट्रॉन धनी ईथर के साथ संकुल बनाता है।



Beryllium chloride dietherate

10. क्षार धातु (gp. 1) का विलयन गर्म करने पर उत्पाद धातु देता है। जबकि क्षारीय मृदा धातु (gp. 2) धातु हैक्साअमोनिएट बनाता है।

11. जब अमोनिया में धातु को घोला जाता है। इलेक्ट्रॉन रिक्त स्थान को घेरता है। साथ ही इसे NH_3 अणु घेरे रहते है। इससे हाइड्रोजन अन्दर की ओर होता है।

12. दी गई अभिक्रिया हैं

(i) Ca ज्वाला को ईट जैसा लाल रंग देता है।

(ii) $Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$ (व्युत्पन्न नाम हाइड्रोलिथ)

(A) (B)

(iii) $CaH_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$

(B) (C)

13. मूलानुपाती सूत्र निकालने का निर्धारण ।

तत्व	%	परमाणु भार	आपेक्षिक परमाणु संख्या	सरल अनुपात
Be	6.1	9.0	$\frac{6.1}{9} = 0.68$	$\frac{0.68}{0.68} = 1$
N	37.8	14.0	$\frac{37.8}{14} = 2.7$	$\frac{2.7}{0.68} = 4$
CI	48.0	35.5	$\frac{48.0}{35.5} = 1.35$	$\frac{1.35}{0.68} = 2$
H	8.1	1.0	$\frac{8.1}{1.0} = 8.1$	$\frac{8.1}{0.68} = 12$

मूलानुपाती सूत्र = $BeN_4CI_2H_{12}$

मूलानुपाती सूत्र का द्रव्यमान = 9+4+14+2+35.5+12 x 1 = 148 आण्विक द्रव्यमान

इसलिए अणुसूत्र = $BeN_4CI_2H_{12}$

सिल्वर आयन के साथ बताती है। कि इसमे दो क्लोरीन परमाणु क्लोराइड आयनो के रूप मे उपस्थित है। इसलिए इस यौगिक का सरंचना का सूत्र $[Be(NH_3)_4]CI_2$ होगा ।

14. (i) $2Na(s) + 2H_2O(I) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2\uparrow$

अभिक्रिया तेजी से होगी और हाइड्रोजन गैस बाहर निकलेगी जो आग पकडेगी ।

(ii) $2Na(s) + O_2(air) \rightarrow Na_2O_2$.

(iii) $Na_2O_2(s) + 2H_2O(\ell) \rightarrow 2NaOH(aq). + H_2O_2(aq)$.

(iv) $NaH + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$

15. (A) $Na_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$,

(B) $2KO_2 + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2O_2 + O_2$

(C) $Na_2O + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$

16. (i) $2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$;

(ii) $2Na/Hg + 2H_2O \rightarrow NaOH + H_2$.

Na/Hg अभिक्रिया जल से कराने पर इसकी तीव्रता घटती है।

(iii) $2Na + 2NH_3 + \xrightarrow{\Delta} 2NaNH_2 + H_2$.

17. बैकिंग सोडा $NaHCO_3$ बैकिंग पाउडर का एक घटक है। और बेंकिग पाउडर में $NaHCO_3$,$Ca(H_2PO_4)_2$, NaAI ($SO_4)_2$ और स्टार्च होते है।

18. (A – p,q) ; (B – q,r) , (C –q,r) ; (D- p)

19. (A –r,s) ; (B- p,q,r) ; (C –p,q) ; (D – p,s)

20. (A –p) ; (B- p,q,r) ; (C- p,q) ; (D –q,r,s)

21. (A – p,q,r,s) ; (B –p,q) ; (C- p,r,s) ;(D- p,q , r,s)

22. (A – p,q,r) ; (B- p,q,r) ; (C- p,q) ; (D –p,q,s)
23. (A- p,r) ; (B – s) ; (C- p,r) ; (D- p)

SOLUTIONS

PART – I

8. (A) वर्ग मे नीचे की तरफ जाने पर आकार बढने के कारण धात्विक बंध का सामर्थ्य घटता है
(B) Na की तुलना मे K का परमाण्वीय आयतन अधिक होता है । K की स्थिति मे परमाण्वीय द्रव्यमान मे वृद्धि होने पर परमाण्वीय आयतन की वृद्धि का प्रभाव बहुत अधिक नही होता है।
(C) निम्न आयतन ऊर्जा रखता है । ज्वाला से प्राप्त ऊष्मा बाह्यतम कक्षक के इलैक्ट्रॉनो को उच्च ऊर्जा स्तर तक उत्तेजित कर देती हैं जब उत्तेजित इलेक्ट्रॉन आद्य अवस्था मे वापस ले जाया जाता है। तो दृश्य क्षेत्र मे विकिरणो का उत्सर्जन होता हैं।
9. (A) जालक ऊर्जा प्रभाव मे से बडा धनायन के द्वारा बडे ऋणायन को स्थापित किया जाता है।
(B) वायु तथा जल की ओर इसकी उच्च सक्रियता के कारण होते है।
(C) सही कथन
(D) सान्द्रित विलयन मे, अयुग्मित इलेक्ट्रॉन विपरित चक्रण युग्म के साथ होते है। जिससे प्रतिचुम्बकीय विलयन बनता है।
10. (A) सही कथन है।
11. सही कथन है।
12. $4\ LiNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2\ Li_2O + 4NO_2 + O_2$
13. (A) (B) तथा (C) सभी कथन सही है।
(D) छोटे धनायन तथा बडे ऋणायन के कारण LiI अधिक सहसंयोजी होता है।
14. सभी कथन सही है।
15. सभी कथन सही है।
16. सक्रियता का क्रम निम्न है।
$Li < Na < K < Rb.$
17. $NaH + H_2O \rightarrow NaOH + H_2.$
19. सही कथन है।

20. $2\ LiNO_3 \rightarrow Li_2O + 2NO_2 + 1/2\ O_2.$

21. $2Na + O_2$ (वायु) $\xrightarrow{350°c} Na_2O_2$ (X).
$2\ CO_2 + 2\ Na_2O_2 \rightarrow 2\ Na_2CO_3 + O_2$ (Y).
$Na_2O_2 + O_2 \xrightarrow[300atm]{450°C} 2\ Na_2$.

22. $NaC\ell \rightarrow Na^+ + C\ell^-$; $2\ \ell^- \rightarrow C\ell_2 \uparrow + 2e^-$
$HOH \rightarrow H^+ + OH^-$; $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow$; $Na^+ + OH^- \rightarrow NaOH.$

23. $AI_2O_3 + 6\ Na \rightarrow 3\ Na_2O$ (X) $+ 2\ AI$; $Na_2O + H_2O \rightarrow 2\ NaOH.$
$NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
वायु के आधिक्य में Na_2O_2 बनता है।

$\xrightleftharpoons{500°C}$

24. $2\ NaNO_3 \qquad 2\ NaNO_2 + O_2$

$4\ NaNO_3 \xrightleftharpoons{800^oC} 2\ Na_2O + 5O_2 + 2\ N_2$

25. कास्टनर – कैलनर सैल का उपयोग कर ब्राइन के विद्युत अपघटन द्वारा

26. $Na_2Cr_2O_7 + 2C \rightarrow Na_2CO_3 + Cr_2O_3 + CO$

27. $Na_2CO_3 + SO_2 \xrightarrow{H_2O} 2NaHSO_3 + CO_2$
$NaHSO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow 2Na_2SO_3 + H_2O + CO_2$
$Na_2SO_3 + S \xrightarrow{\Delta} Na_2S_2O_3.$

28. $Be(OH)_2 + NaOH \rightarrow Na_2[Be(OH)_4]^{2-+}.$

29. (A) $2\ NaFeO_2 + H_2O$ (गर्म) $\rightarrow 2\ NaOH + Fe_2O_3;$
(B) $2\ Na/Hg + 2\ H_2O$ (कास्टर – कैलनर सैल) $\rightarrow 2NaOH + 2\ Hg + H_2.$
(C) $Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2O_2$
(D) $Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2NaOH + H_2CO_3$

28 (A) NaCI से Na_2CO_3 के निर्माण में
$NaCI + H_2SO_4$ (conc.) $\xrightarrow{\Delta} NaHSO_4 + HCI$
$NaHSO_4 + NaCI \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_4 + HCI$
$Na_2SO_4 + CaCO_3 + 4\ C \xrightarrow{\Delta} \underbrace{Na_2CO_3 + CaS}_{blackash} + 4\ CO$

31. $2Na + O_2 \xrightarrow{350^oC} Na_2O_2;\ 2Na_2O_2 + 2CO_2 \rightarrow 2Na_2CO_3 + O_2.$
32. $Na_2CO_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow 2NaHSO_3.$
33. $2NaNO_2 + 6Na \rightarrow 4Na_2O + N_2.$
34. सल्फर की $+6$ तथा -2 दो ऑक्सीकरण अवस्थाऐ होती है। तथा अम्लीय माध्यम मे विषमानुपातीकरण अभिक्रिया होती है।
$Na_2S_2O_3 + 2\ HCI \rightarrow 2\ NaCI + SO_2 + S + 3\ H_2O$

35. $NH_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow (NH_4)_2\ CO_3 \xrightarrow{CO_2} NH_4HCO_3$
$NH_4HCO_3 + NaCI \rightarrow NaHCO_3 + NH_4C\ell.$
$2NaHCO_3 \xrightarrow[1373k]{heat} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O.$

36. (A) $Ag^+ + 2\ OH^- \rightarrow Ag(OH)\downarrow \rightarrow Ag_2O\downarrow + H_2O$
$Ag^+ + 2\ NH_3 \rightarrow [\ Ag(NH_3)_2]^+$ (घुलनशील)
(B) $A\ell^{3+} + OH^- \rightarrow AI(OH)_3\downarrow \rightarrow [AI(OH)_4]^-$ घुलनशील
(C) $Ba^{2+} + OH^- \rightarrow Ba(OH)_2$ घुलनशील
(D) $Mg^{2+} + OH^- \xrightarrow{\text{अधिक्य}} Mg(OH)_2\downarrow$
$Mg^{2+} + NH_4OH \rightarrow MG(OH)_2\downarrow$

37. $Na_2CO_3.\ 10\ H_2O \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + 10\ H_2O\ (g)$
Na_2CO_3 वियोजित नही होता है।

38. (A) $P_4 + 3\ NaOH + 3\ H_2O \rightarrow PH_3 + 3\ NaH_2PO_2$
(B) $4S + 6\ NaOH \xrightarrow{\Delta} Na_2S_2O_3 + 2\ Na_2S + 3\ H_2O$
(C) $3\ CI_2\ 6\ NaOH \longrightarrow 5\ NaCI + NaCIO_3 + 3\ H_2O$
(D) $2\ B + 6\ NaOH \longrightarrow 2\ Na_3BO_3 + 3H_2$

39. $K + O_2 \xrightarrow{\text{जलाने पर}} KO_2$

40. $NH_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow NH_4HCO_3$.
$NaCI + NH_4HCO_3 \longrightarrow NaHCO_3 \downarrow + NH_4CI$.

41. $2\ NH_4CI + CA(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} 2\ NH_3 + CaCl_2 + 2\ H_2O$
$NH_4HCO_3 \xrightarrow{\Delta} NH_3 + CO_2 + H_2O$

42. $K_2O + H_2O \longrightarrow 2\ KOH \rightleftharpoons K^+ + OH^-$.
OH^- की उपस्थिति के कारण परिणामी विलयन क्षारीय है।

44. $KHCO_3 \xrightarrow{\Delta} K_2CO_3$ (जल मे विलेयी) $+ CO_2 + H_2O$.
$K_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + CO_2 + H_2O$.

45. BeO तथा Be दोनो $NaOH$ मे विलेय है और विलेयी $[Be(OH)_4]^{2-}$ बनाते है।

46. $2(COSO_4.2H_2O) \longrightarrow 2\ (CaSO_4).\ H_2O + 3\ H_2O$.

47. $CaCO_3$, CO_2 तथा बुझा हुआ चुना देता है
$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$
$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$
(C) $NH_4\ HCO_3 \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4CI$
$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

48. (B) $CaO + 3\ C \xrightarrow{\Delta} CaC_2 + CO$.

49. $CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$; $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 \downarrow$.

50. अतिसूक्ष्म $BaSO_4$ का उपयोग पेन्ट मे करते है जिसे ब्लॉक फिक्स (*Blancfixe*) कहते है।

51. $BA(OH)_2 \xrightarrow{-H_2O} BaO$.

52. $CaCl_2 + H_2SO_4 \xrightarrow[-HC\ell]{\text{क्रिस्टलीकरण}} CaSO_4.\ 2H_2O \xrightarrow{393K} 2\ CaSO_4.\ H_2O \xrightarrow{>393K} CaSO_4$

53. जब Mg गर्म जल के साथ अभिक्रिया करता है। तो हाइड्रोजन मुक्त होती है। जबकि Rb, K तथा Ca ठण्डे जल के साथ हाइड्रोजन गैस देते है।
$Mg + O_2 \longrightarrow MgO$; $Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$
$Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3 \uparrow$
$Mg + 2H_2O$ (hot) $\longrightarrow Mg(OH)_2 + H_2$

54. $(B), MgCI_2$ तथा $CaCI_2$ दोनो जलयोजित लवण बनाते है।

55. $2CaSO_4,\ H_2O \xrightarrow[+H_2O]{settiing} CaSO_4\ .\ 2\ H_2O$ (आर्थोरोम्बिक जिप्सम)

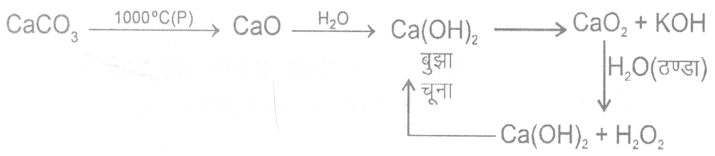
56. $CaCN_2 + 3\ H_2O \longrightarrow CaCO_3 + 2\ NH_3$.

57. $MgCI_2 + 2\ H_2O \xrightarrow[\text{जल अपघटन}]{\Delta} MgO + 2\ HCI + H_2O$.

58. $Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2CaCO_3 \downarrow + 2H_2O$; $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 + NaOH$
$Ca(OH)_2 + 2\ NH_4CI \longrightarrow 2\ NH_3 + CaCl_2 + 2\ H_2O$.

59. $Ca_5(PO_4)_3\ F$ Or $[Ca_3(PO_4)_2.\ CaF_2] + 7H_3PO_4 + 5\ H_2O \longrightarrow 5Ca(H_2PO)_2\ H_2O + HF$

60. $Ca(OH)_2 + Na_2O_2 \longrightarrow CaO_2 + 2NaOH$.

61. 

गर्म जल के साथ O_2 मुक्त होती है।

$CaO_2 + H_2O$ (गर्म) $\longrightarrow Ca(OH)_2 + O_2$

62. विकर्ण संबंध

63. सभी कथन सही हैं

64. (B) उच्च ऑक्सीकरण विभव की तरह इलेक्ट्रॉन को खोने की उच्च प्रवृत्ति रखते है। (A) तथा (D) कथन सही है। (C) दुर्बल धात्विक बंध के कारण निम्न गलनाक बिंन्दु होता है। (इस तरह ये प्रति परमाणु एक संयोजी इलेक्ट्रॉन रखते है।)

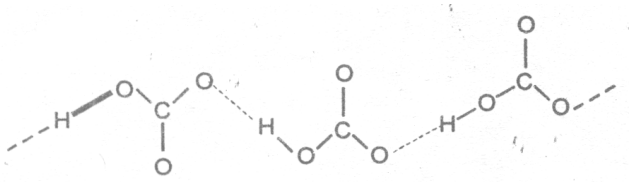
65. संक्रमण धातु जैसे Fe तथा अशुद्धियो की उपस्थिति मे तथा आदि विलयन को रहने दिया जाता है। तब केवल MNH_2 तथा H_2 गैस बनती है।

$$M + NH_3 \longrightarrow MNH_2 + ½\ H_2$$

66. LiF सहसंयोजी होता है। तथा इसी प्रकार CsI भी संहसंयोजी होता है। (फयान नियम के अनुसार)

67. (C) का ठोस अवस्था में आस्तित्व नही होता है। परन्तु विलयन मे आस्तित्व होता है।
$(D)\ CaSO_4.\ H_2O$ को प्लास्टर ऑफ पेरिस कहते है।

68. (A)



(B) अम्लीय लवण

(C) $LiHCO_3$ केवल जलीय विलयन मे होता है।

(D) $4\ KO_2 + 4\ CO_2 + 2\ H_2O \longrightarrow 4\ KHCO_3 + O_2.$

69. (A) $3\ NaN_3 + NaNO_2 \longrightarrow 2Na_2O + 5\ N_2$

(B) गलत $\longrightarrow$ शुष्क वायु उत्फुलित होता है।

(C) $2\ KO_2 + S \xrightarrow{\Delta} K_2SO_4.$

(D) विलेयशील द्विसल्फेट बनाता है। $(NH_4)_2.SO_4.\ CaSO_4.\ H_2O$ (विलेयशील संकुल)

70. $6NaOH + 2\ [Co(NH_3)_6]\ CI \longrightarrow 12\ NH_3 + Co_2O_3 + 3\ NaCI + 3\ H_2O$

71. $2\ KOH + 4NO \longrightarrow 2\ KNO_2 + N_2O + H_2O$

$4KOH + 6\ NO \longrightarrow 4KNO_2 + N_2 + 2\ H_2O$

72. सभी कथन सत्य है।

73. (A) $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$ विलेय

(C) छोटा Li^+ आयन जालक ऊर्जा प्रभाव के कारण बडे CO_3^{2-} आयन को स्थायीकृत नही कर पाता है।

74. एक क्षार $(NaOH)$ और अम्लीय लवण $(NaHSO_4$ और $NaHCO_3)$ विलयन मे एक साथ नही रह सकते है।

अम्ल + क्षार $\longrightarrow$ लवण + जल

77. (A) $Mn(OH)_2 + 3\ O_2^{2-} \longrightarrow MnO^{2-}_4$ (हरा) $+ 2\ OH^-$

(B) $Na_2O_2 + O_2 \xrightarrow[300°atm]{-450°C} 2NaO_2$ (O_2^- एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन πMO रखता है।).

(C) $2\ Na_2O \xrightarrow{400°C} Na_2O_2 + 2\ Na.$

(D) केवल H_2O_2 देगा ।

78. $Ca(H_2PO_4)_2$ जलीय विलयन मे अम्लीय हैं जो $NaHCO_3$ के साथ क्रिया से CO_2 मुक्त करता है। $NaI(SO_4)_2$ रिटार्डर की तरह कार्य करता है। इसलिये CO_2 और धीरे–धीर बाहर आती है। स्टार्च भरण पदार्थ फिल्टर की तरह कार्य करता है। (घनत्व बढता है।)

79. S_1 : फायान नियम के अनुसार

S_2 : मुक्त अयुग्मित इलेक्ट्रॉनो द्वारा अमोनिकृत धातु धनायन बन्धित होने के कारण चालकता घट जाती है।

S_3 :अन्य अशुद्ध उत्प्रेरक तथा संक्रमण धातुओ (Fe) की उपस्थिति के कारण गेहरे नीले विलयन का विघटन होता है। जिससे एमाइड तथा मुक्त H_2 बनती है।

S_4 :इनकी प्रवृत्ति फ्लोराइड >क्लोराइड>ब्रोमाइड >आयोडाइड है।

80. S_1 :आसानी से इलेक्ट्रॉन का खोकर एकलसंयोजी M^+ आयन देते है।

S_2 :निम्न गलनांक तथा क्वथनांक रखते है क्योकि उनमे केवल एक एकल संयोजी इलेक्ट्रॉन/ परमाणु होने के कारण दुर्बल धात्विक बंधन होता है।

S_3 : निम्न आयनन ऊर्जा के कारण

S_4 :उनकी वायु तथा जल की और उच्च क्रियाशीलता के कारण ।

81. S_4 : वर्ग मे नीचे जाने पर तापीय स्थायीत्व बढता है। बडा धनायन जालक ऊर्जा प्रभाव द्वारा बडे ऋणायन द्वारा स्थायीकृत होता है। शेष कथन सत्य हैं।

82. S_1 : इनकी सतह पर एक ऑक्साइड परत के निर्माण के कारण।

S_2 :धातु आयन समूह के निर्माण के कारण।

S_3 : सत्य (वर्ग मे नीचे जाने पर) क्रियाशीलता $\uparrow$

S_4 : BeO सहसंयोजी है। तथा BeO तथा $Be(OH)_2$ प्रकृति में उभयधर्मी है।

83. S_1 : $Li^+ = 76\ pm, Mg^{2+} = 72\ pm.$

S_2 : $4\ LiNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2\ Li_2O + 4\ NO_2 + O$; $2NaNO_3 \xrightarrow{500^oC} 2NaNO_2 + O_2$;

$4NaNO_3 \xrightarrow{800^oC} 2Na_2O + 5\ O_2 + 2\ N_2$

S_3 : $LiHCO_3$ ठोस अवस्था में नही पाया जाता हैं

S_4 : आयनो के बडे आकार के कारण जलयोजन एन्थैल्पी $(Li^+$ को छोडकर) का मान कम होता है। अतः क्षार धातु हैलाइड में लिथियम को छोडकर हाइड्रेट नही बनते है।

84. S_1 : निस्तापित जिप्सम CaO है।

S_2 : दुर्बल क्षार तथा दुर्बल अम्ल का लवण , अतः ज लमे आसानी से जलअपघटित होकर अम्लीय विलयन देता है।

S_3 : $Na_2Cr_2O_7 + C \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + Cr_2O_3 + CO.$

S_4 : द्रव अमोनिया मे क्षार धातुओ का विलयन क्षार धातु देता हैं । यह क्षारीय मृदा धातु है। जो कि हैक्साअमोनिकृत देता है। जो कि धीरे– धीरे विघटित होने पर ऐमाइड देता है।

85. S_1 : $KOH + O_3 \longrightarrow KO_3 + O_2 + H_2O$

S_2 : $2\ KO_2 + 2\ H_2O \longrightarrow KOH + H_2O + O_2$; $2KO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + H_2O_2 + O_2$.

O_2 तथा H_2O_2 दोनो देता है। जबकि K_2O_2 केवल H_2O_2 देता है।

S_3 : क्योकि K_2CO_3 जल मे अधिक विलेय है तथा जो पृथक नही हो पाता है।

S_4 : $CaO + 2C \xrightarrow{\Delta} CaC + CO.$

86. S_1 : $2\ KO_2 + CO_2 \longrightarrow K_2CO_3 + 3/2\ O_2$

S_2 : क्योकि - $180°c$ पर $NaCl/\ H_2O$ की तुलना मे $CaCl_2/H_2O$ का 30% का मिश्रण $-55°c$ पर जमता है।

S_3 : $2\ CaSO_4.H_2O \xrightarrow[+H_2O]{\text{जमना}} CaSO_4.2H_2O$ (दूसरे हाइड्रेड के निर्माण के फलस्वरूप ऊष्मा बाहर निकलती है।)

S_4 : $MgCl_2.\ 6\ H_2O \longrightarrow MgO + 2\ HCl + 5\ H_2O$

87. $CaSO_4.\ 2\ H_2O \xrightarrow[120°C]{393K} 2\ CaSO_4.H_2O$ (कैल्शियम सल्फेट हेंमीहाइड्रेड)

89. कथन सत्य हैं कारण सत्य है : कारण कथन का सही स्पष्टीकरण नही है।
कथन : वर्ग मे ऊपर से नीचे जाने पर जालक ऊर्जा मे परिवर्तन जलयोजन ऊर्जा से अधिक होता है।

कारण जलयोजन ऊर्जा $\alpha \frac{1}{\text{धनायन का आकार}}$

90. जैसे जलयोजन बढता हैं ↑ हाइड्रेट आयन का आकार ↑.
गतिशीलता ↓

91. कथन बडे धनायन किस्टल जालक प्रभाव के कारण बडे ऋणायनो द्वारा स्थायी होकर सुपर ऑक्साइड बनाते है। जैसे O_2^-
कारण : $4\ KO_2 + 2\ CO_2 \longrightarrow 2\ K_2CO_3\ (s) + 3\ O_2\ (g)$

92. कथन : $\underbrace{Na_2SO_4 + 4C + CaCO_3}_{Leblanc,process} \xrightarrow{\Delta} \underbrace{Na_2CO_3 + CaS}_{blackash} + 4\ CO.$

$Na_2CP_3 + Ca(OH)_2$ (दूधिया चूना) $\longrightarrow 2\ NaOH + CaCO_3$
कारण : सत्य कथन ।

93. $KHCO_3$ ज लमे अत्यधिक विलेय हैं इसलिए इसे $NaHCO_3$ की तरह अलग नही कर सकते । अतः सॉल्वे प्रक्रम का उपयोग नही कर सकते ।
$2KO_2 + CO_2 \longrightarrow K_2CO_3 + 3/2O_2$

94. $Ba^{2+} + CO_3^{2-} + H^+ \longrightarrow Ba^{2+}\ CO_2 + H_2O$; $BaCO_3$ जल मे अविलेय होगा जैसे ही $\Delta H_{\text{जालक ऊर्जा}} > \Delta H_{\text{जलयोजन}}$

95. छोटे धनयान उच्च आवेश होता है। जिससे यह जल के अधिक अणुओ को अपनी और अकर्षित करता हैं इसलिए क्षारीय मृदा धातु लवणो की परिस्थिति में जलयोजन की कोटि उच्च होती है।

96. सम आयन प्रभाव के कारण NH_4OH का आयनीकरण NH_4CI द्वारा होता है। इसलिए विलयन में $[OH^-]$ कम हो जाती है। Mg^{2+} तथा OH^- आयनो का आयनिक गुणनफल $Mg(OH)_2$ के Ksp से अधिक नही होता हैं इसलिए $Mg(OH)_2$ का अवक्षेवण नही हो पाता है। $Mg(OH)_2$ जल मे अविलेय रहता है।

97. अवक्षेपित नही होता है। और ज लमे विलेय है।

98. कथन : $A\ell + NaOH \longrightarrow Na[A\ell(OH)_4] + 3H$
$Zn + 3H_2O + NaOH \longrightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$ } (सग्रहित नही होगा)

कथन : –2: $2\ NaFeO_2 + H_2O$ (Hot) $\longrightarrow 2\ NaOH + Fe_2O_3$ (लोविग विधि)

102. $Na_2CO_3\ (aq) \xrightarrow{SO_2} NaHSO_3 \xrightarrow{Na_2CO_3} Na_2SO_3 \xrightarrow[\Delta]{S} Na_2S_2O_3 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$

103. $3M + N_2 \xrightarrow{\text{जलाना}} M_2N_2$
(A) (B)
Ba एवम् Ca ठण्डे जल के साथ शीघ्रतापूर्वक क्रिया करके हाइड्रोजन मुक्त कर देते है। Mg को जल के साथ केवल गर्म करने पर ही यह जल को विघटित कर देता है। इसलिए तत्व (A) Ca और Ba होगा Mg नही ।
$M_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3M(OH)_2 + 2NH_3$
(B) (C) (D)
Ca)OH)$_2$ (चूने का पानी) और $Ba(OH)_2$ बैरायटा जल दोनेा CO_2 के साथ दुधिया हो जाते है। इसलिए NH_3 के बारे मे कहे गये सभी कथन सत्य है।

104. ऊपर वाला हल देखे ।

105. (A) $BaCl_2$ = सेव जैसा हरा रंग $CaCl_2$ = ईट जैसा लाल रंग
(B) असत्य कथन (Be और Mg लवण बुन्सेन ज्वाला को उच्च आयनन ऊर्जा के कारण कोई रंगनही देते है।)
(C) $Ca(OH)_2$ और $Ba(OH)_2$ प्रबल क्षार है।
(D) $SO_4^{2-} + Cu^{2+} + 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}\ SO_4^{2+}$ (गहरा नीला विलेय संकुल)

108. $CaCO_3(A) \xrightarrow{\Delta} CaO(B) + CO_2$; $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ (C)
$Ca(OH)_2 + NH_4CI \longrightarrow CaCI_2 + NH_3(D) + H_2O$; $NH_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow NH_4HCO_3$ (E).
$NH_4HCO_3 + NaCI \longrightarrow NaHCO_3$ (F) + NH_4CI; $2\ NaHC_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$.
$NH_4HCO_3 \xrightarrow{\Delta} NH_3 + CO_2 + H_2O$.

109. $2LiNO_3 \longrightarrow Li_2O + 2NO_2 + \frac{1}{2}\ O_2$

110. सत्य है।
111. सभी सत्य है।
112. सभी असत्य है। विलयन प्रबल अपचायक प्रकृति का होगा और इसका रंग अमोनिकृत इलेक्ट्रॉन के कारण प्राप्त होता है। तनु विलयन अनुचुम्बकी जबकि सान्द्र विलयन प्रतिचुम्बकीय होता है।
113. आयनिक गुणो के क्रम में
114. BeO जल द्वार पूरी तरह आकर्षित नही होता है। क्योकि यह सहसंयोजक है।
115. लवण जल अपघटन के आधार पर
116. जल अपघटन की कोटि $\propto \frac{1}{\text{आयन का आकर}}$
117. $Ba(NO_3)_2$ उदासीन विलयन है। बेरियम और स्ट्रॉशियम के प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार के घुलनशील लवण (क्लोरईड व नाइट्रेट) जलीय विलयन मे उदासीन अभिक्रिया दर्शाते है। जबकि Mg^{2+} व Ca^{2+} (इनके दुर्बल अम्ल व प्रबल अम्ल के लवण, जल अपघटित होते है।) आशिंक रूप से अम्लीय होते है।
118. Be^{2+} का आकार छोटा होने के कारण सहसंयोजक प्रकृति का होता है।
119. इनके आयन बहुत छोटे होते है। जिसके कारण O_2^- के साथ स्थायी क्रिस्टल जालक संरचना नही बनाते है।
120. संकुल की प्रकृति आवेश/ आकार के अनुपात पर निर्भर करती है।
121. M और O के बीच विद्युतऋणता के अन्तर के घटने के कारण।

PART – II

18. (A –p,q); (B- s); (C-q,r) (D- p)

$2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$.ज्वाला को सुनहरी पीला रंग देता है।

$LiC\ell_2 \longrightarrow$ क्रिमसोन सहसंयोजक यौगिक $\longrightarrow$ कार्बनिक विलायको मे विलेय

$BeC\ell_2 \longrightarrow$ सहसंयोजक यौगिक $\longrightarrow$ कार्बनिक विलायको मे विलेय

$Be(OH)_2 \longrightarrow$ उभयधर्मी

OH^- / \ H^-/H_2O

$[Be(OH0_4]^{2-}$ $[Be(H_2O_4]^{2+}$

19. (A- r,s); (B- p,q,r) ; (C- p,q) ; (D- p,s)

(A) $Na_2CO_3.\ 10\ H_2O \longrightarrow$ वाशिग सोडा , तेजी से जल में विलेय है। और वायु मे उत्फुलित होकर $Na_2CO_3.\ H_2O$ देता है।

ऑक्सीकरी ज्वाला को सुनहरी पीला रंग देता है।

(B) $Ca(OH)_2 \downarrow \longrightarrow$ बुझा हुआ चूना , जल में अल्प विलेय है। और घुलकर एक घोल बनाता है। जिसे दुधिया चूना करते है। इसकी प्रकृति क्षारीय क्रिया कर NH_3 मुक्त करता है। और विलेय $CaCI_2$ बनाता है। ऑक्सीकारी ज्वाला को ईट जैसा लाल रंग प्रदान करता हैं

(C) $Mg(OH)_3\downarrow \longrightarrow$ मैग्नीशियम का दूध, जल में विलेय होकर घोल बनाता है। जिसकी प्रकृति क्षारीय होती है। और ये NH_4CI के साथ क्रियाकर अमोनिया मुक्त करता है। और $MgCI_2$ बनाता है। Mg की उच्च आयनन ऊर्जा के कारण कोई रंग प्रदान नही करता ।

(D) $CaSO_4.\ 2\ H_2O \longrightarrow$ जिप्सम, जल में अविलेय होकर घोल बनाता है । ऑक्सीकारी ज्वाला ईट जैसा लाल रंग देता है।

20. (A- p) ; (B- r) ;(C –q) ;(D- q,r,s)

(C) $4\ NaCl\ (dry\ lumb) + 2\ SO_2\ (g) + 2\ H_2O\ (g) \longrightarrow 2\ Na_2SO_4 + 4\ HCI.$

(D) $NaCI\ (or\ KCI) +$ सान्द्र $H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4$ या $KHSO_4 + HCI$

$NaHCO_4 + NaCI \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_4$ (मध्यवर्ती उत्पाद के रूप में) $+ HCI$

$Na_2SO_4 + CaCO_3 + 4\ C \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3$ या $K_2CO_3 + CaS + 4\ CO$

21. (A –p,q,r,s) ;(B – p,q) ; (C –p,r,s); (D- p,q,r,s)

(A) $Na_2O \xrightarrow{>400^\circ C} Na_2O_2 + Na$

(B) $2KO_2 + S \xrightarrow[\text{evacuated and sealed tube}]{\Delta} K_2SO_4 \xrightarrow[4C]{\Delta} K_2S + 4\,CO.$

(C) $4\,NaNO_3 \xrightarrow{800°C} 2\,Na_2O + 5O_2 + 2\,N_2.$

(D) $2\,Ba(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2\,BaO + 4NO_2 + O_2.$

NO अपचयी अभिकर्मक की तरह कार्य करता हैं । जो ओजोन को O_2 और MnO_4^- को Mn^{2+} मे अपचयित करता है। (अम्लीय माध्यम)

$$2Na_2 + O_3 \longrightarrow N_2O_5 + O_2.$$

22. (A –p,r); (B – p,q,r); (C- p,q) ; (D- p,q,s)

(A) $NaSO_4 + 4C + CaCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3(sp^2) + CaS + 4CO$

(B) $NaCI + NH_4.HCO_3 \longrightarrow NaHCO_3\,(sp^2)\downarrow$ (सफेद) $+ NH_4CI\,(sp^3)$

(C) $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca\,CO_3\,(sp^2)\downarrow$ (सफेद) $+ NaOH$

(D) $2KOH + 4NO \longrightarrow 2KNO_2(sp^2) + N_2O + H_2O\,(sp^3)$

यदि $4\,KOH + 6NO \longrightarrow 4KNO_2 + N_2 + 2H_2O$.

23. (A- p,r); (B- s); (C- p,r); (D- p)

(A) $2Na_2O \xrightarrow{400°C} Na_2O_2 + 2Na$

(B) $2KOH + O_3 \longrightarrow 2KO_2 + H_2O$

(C) $2\,Na + O_2$ (आधिक्य) $\xrightarrow{350°c} Na_2O_2$

(D) K (द्रव NH_3 में अविलेय) $\xrightarrow{3O_2} 2K_2O_3.$