अध्याय - 10 (एस-ब्लॉक तत्व)

व्यायाम प्रश्न:

प्रश्न: 1 क्षार धातुओं की सामान्य भौतिक और रासायनिक विशेषताएं क्या हैं?

उत्तर:

क्षार धातुओं के भौतिक गुण:

i.) अकाली धातुओं की आयनन एन्थैल्पी कम होती है।

ii.) क्षार धातुएँ प्रकृति में अत्यधिक विद्युत धनात्मक होती हैं।

iii.) क्षार धातुएं अपने यौगिक में +1 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करती हैं।

iv.) क्षार धातुएँ प्रकृति में विशिष्ट रंग प्रदान करती हैं।

क्षार धातुओं के रासायनिक गुण:

i.) क्षार धातुएँ प्रकृति में अत्यधिक प्रतिक्रियाशील होती हैं।

ii.) क्षार धातु हाइड्रॉक्साइड प्रकृति में अत्यधिक क्षारीय होते हैं।

iii.) क्षार धातुएं तरल अमोनिया में घुलकर नीला और संवाहक विलयन बनाती हैं।

प्रश्न: 2 क्षारीय मृदा धातुओं के गुणों में सामान्य विशेषताओं और श्रेणीकरण की चर्चा कीजिए।

उत्तर:

- समूह में नीचे जाने पर परमाणु का आकार बढ़ता जाता है।
- आयनन ऊर्जा वर्ग में नीचे की ओर घटती जाती है।
- वे क्षार धातुओं की तुलना में कठिन हैं।
- वे क्षार धातुओं की तुलना में कम विद्युत धनात्मक होते हैं।
- वर्ग में नीचे जाने पर विद्युत धनात्मक गुण बढ़ता है।

प्रश्न: 3 प्रकृति में क्षार धातुएँ क्यों नहीं पाई जाती हैं?

उत्तर:

क्षार धातुएँ प्रकृति में अत्यधिक प्रतिक्रियाशील होती हैं। इसलिए वे प्रकृति में हमेशा संयुक्त अवस्था में मौजूद रहते हैं।

प्रश्न 4 Na2O2 में सोडियम की ऑक्सीकरण अवस्था ज्ञात कीजिए।

उत्तर:
मान लीजिए कि Na,O, 2x + 2(-1) = 0, 2x = 2x = +1 में Na की ऑक्सीकरण अवस्था x है।

प्रश्न 5 स्पष्ट कीजिए कि सोडियम पोटाशियम से कम क्रियाशील क्यों है?

उत्तर:

ऐसा इसलिए है क्योंकि पोटैशियम की आयनन एन्थैल्पी HI = 419kJ/mol है।Δ
सोडियम की आयनन एन्थैल्पी = 496 KJ/mol. चूँकि पोटैशियम की आयनन एन्थैल्पी सोडियम की तुलना में कम होती है, पोटैशियम सोडियम की तुलना में अधिक क्रियाशील होता है।

प्रश्न: 6 क्षार धातुओं और क्षारीय मृदा धातुओं की तुलना किससे करें?

i.) आयनन एन्थैल्पी
ii.) ऑक्साइड की क्षारकता
iii.) हाइड्रॉक्साइड्स की घुलनशीलता।

उत्तर:
(मैं)। आयनन एन्थैल्पी: उच्च नाभिकीय आवेश के कारण क्षारीय मृदा धातुओं की आयनन एन्थैल्पी संगत क्षार धातुओं की तुलना में अधिक होती है।

(ii)। ऑक्साइड की क्षारकता: क्षार धातुओं के ऑक्साइड की क्षारीयता क्षारीय पृथ्वी धातुओं की तुलना में अधिक होती है।

(iii)। हाइड्रॉक्साइड्स की विलेयता: क्षार धातुओं के हाइड्रॉक्साइड्स की घुलनशीलता क्षारीय पृथ्वी धातुओं की तुलना में अधिक होती है। निम्न आयनन एन्थैल्पी के कारण क्षार धातुएँ संगत समूह 2 के तत्वों की तुलना में अधिक विद्युत धनात्मक होती हैं।

प्रश्न: 7 किस प्रकार लिथियम अपने रासायनिक व्यवहार में मैग्नीशियम से समानता प्रदर्शित करता है?

उत्तर:

- दोनों नाइट्रोजन के साथ क्रिया करके नाइट्राइड बनाते हैं।
- दोनों मोनोऑक्साइड बनाने के लिए O2 के साथ प्रतिक्रिया करते हैं।
- दोनों तत्वों में सहसंयोजक यौगिक बनाने की प्रवृत्ति होती है।
- दोनों जटिल यौगिक बना सकते हैं।

प्रश्न 8 स्पष्ट कीजिए कि रासायनिक अपचयन विधि से क्षार और क्षारीय मृदा धातुएं क्यों नहीं प्राप्त की जा सकतीं।

उत्तर:
क्षार और क्षारीय पृथ्वी धातुएं स्वयं बेहतर कम करने वाले एजेंट हैं, और क्षार धातुओं से बेहतर कम करने वाले एजेंट उपलब्ध नहीं हैं। इसलिए इन धातुओं को रासायनिक अपचयन विधियों द्वारा प्राप्त नहीं किया जाता है।

प्रश्न: 9 फोटोइलेक्ट्रिक कोशिकाओं में लिथियम के बजाय पोटेशियम और सीज़ियम का उपयोग क्यों किया जाता है?

उत्तर:

पोटैशियम और सीज़ियम में लिथियम की तुलना में बहुत कम आयनन एन्थैल्पी होती है। नतीजतन, ये धातुएं प्रकाश के संपर्क में आसानी से इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन करती हैं। इसके कारण, K और C का उपयोग लिथियम के बजाय फोटोइलेक्ट्रिक कोशिकाओं में किया जाता है।

प्रश्न: 10 जब क्षार धातु तरल अमोनिया में घुल जाती है, तो घोल अलग-अलग रंग प्राप्त कर सकता है। इस प्रकार के रंग परिवर्तन का कारण स्पष्ट कीजिए।

उत्तर:

जब एक क्षार धातु तरल अमोनिया में घुल जाती है, तो घोल अलग-अलग रंग प्राप्त कर सकता है, अर्थात तरल अमोनिया में क्षार धातुओं के तनु विलयन गहरे नीले रंग का प्रदर्शन करते हैं, ऐसा इसलिए है क्योंकि अमोनियायुक्त इलेक्ट्रॉन प्रकाश के दृश्य क्षेत्र में ऊर्जा को अवशोषित करते हैं।

जैसे, एम + (एक्स + वाई)एनएच3→ [एम (एनएच 3) एक्स]^+ + [ई- (एनएच 3) वाई] {अमोनीटेड इलेक्ट्रॉन}

हालाँकि, यदि सांद्रता 3M से ऊपर बढ़ जाती है, तो रंग तांबे-कांस्य में बदल जाता है और यह प्रकृति में प्रतिचुंबकीय हो जाता है।

प्रश्न 11 बेरिलियम और मैग्नीशियम ज्वाला को रंग नहीं देते जबकि अन्य क्षारीय मृदा धातुएं ऐसा करती हैं। क्यों?

उत्तर:

छोटे आकार के कारण, Be और Mg की आयनन एन्थैल्पी अन्य क्षारीय मृदा धातुओं की तुलना में बहुत हल्की होती है। इसलिए, उनके संयोजक इलेक्ट्रॉनों को उत्तेजित करने के लिए बड़ी मात्रा में ऊर्जा की आवश्यकता होती है, और इसलिए वे लौ को रंग नहीं देते हैं।

प्रश्न: 12 सॉल्वे प्रक्रिया में होने वाली विभिन्न प्रतिक्रियाओं की चर्चा करें।

उत्तर:

सॉल्वे प्रक्रिया का उपयोग सोडियम कार्बोनेट बनाने के लिए किया जाता है।

जब कार्बन डाइऑक्साइड गैस को अमोनिया से संतृप्त नमकीन घोल से बुदबुदाया जाता है, तो सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट बनता है। यह सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट तब सोडियम कार्बोनेट में परिवर्तित हो जाता है।

चरण 1: नमकीन घोल अमोनिया से संतृप्त होता है।

2NH3 + H2O + CO2→ (NH4)2 CO3

किसी भी अशुद्धता को दूर करने के लिए इस अमोनियायुक्त नमकीन को फ़िल्टर किया जाता है।

चरण 2: इस अमोनियायुक्त नमकीन के साथ कार्बन डाइऑक्साइड की प्रतिक्रिया के परिणामस्वरूप अघुलनशील सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट बनता है।

$NaCl + NH_4HCO_3 \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$

चरण 3: $NaHCO_3$ के क्रिस्टल युक्त घोल को $NaHCO_3$ प्राप्त करने के लिए फ़िल्टर किया जाता है।

चरण 4: $NaHCO_3$ को $NaHCO_3$ में बदलने के लिए इसे दृढ़ता से गर्म किया जाता है।

$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

चरण 5: अमोनिया को पुनः प्राप्त करने के लिए निस्यंद ($NaHCO_3$ को हटाने के बाद) $Ca(OH)_2$ के साथ मिलाया जाता है और गर्म किया जाता है।

सॉल्वे प्रक्रिया में होने वाली समग्र प्रतिक्रिया है $2NaCl + CaCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CaCl_2$

प्रश्न: 13 पोटैशियम कार्बोनेट सॉल्वे प्रक्रिया द्वारा नहीं बनाया जा सकता है। क्यों?

उत्तर:

सोडियम बाइकार्बोनेट की तुलना में अधिक घुलनशील होने के कारण पोटेशियम कार्बोनेट अवक्षेपित नहीं होता है जब CO_2 को अमोनिया से संतृप्त KCl के एक केंद्रित घोल से गुजारा जाता है।

प्रश्न: 14 Li_2CO_3 कम तापमान पर और Na_2CO_3 उच्च तापमान पर क्यों विघटित होता है?

उत्तर:

Li_2CO_3 एक सहसंयोजक यौगिक है जबकि Na_2CO_3 एक आयनिक यौगिक है। अत: Na_2CO_3 की जालक ऊर्जा Li_2CO_3 की जालक ऊर्जा से अधिक होती है। इस प्रकार, $LiCO_3$ कम तापमान पर विघटित हो जाता है।

प्रश्न: 15 क्षार धातुओं के निम्नलिखित यौगिकों की विलेयता और तापीय स्थिरता की तुलना क्षारीय मृदा धातुओं से करें।

- **a.) नाइट्रेट**
- **b.) कार्बोनेट्स**
- **c.) सल्फेट**

उत्तर:

(i) नाइट्रेट्स

तापीय स्थिरता

$LiNO_3$ को छोड़कर क्षार धातुओं के नाइट्रेट, मजबूत ताप पर विघटित होकर नाइट्राइट बनाते हैं।

$2KNO_3$ (एस) $\rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$

$LiNO_3$ अपघटन पर ऑक्साइड देता है।

$2LiNO_3(s)\ Li_2O(s) + 2\ NO_2(g) + O_2(g)$

लिथियम नाइट्रेट के समान, क्षारीय पृथ्वी धातु नाइट्रेट भी ऑक्साइड देने के लिए विघटित होते हैं।

$2Ca(NO_3)(s)\ 2CaO(s) + 4\ NO_2(g) + O_2(g)$

जैसे-जैसे हम समूह 1 और समूह 2 में नीचे जाते हैं, नाइट्रेट की तापीय स्थिरता बढ़ती है।
घुलनशीलता
समूह 1 और समूह 2 दोनों धातुओं के नाइट्रेट पानी में घुलनशील हैं।

(ii) कार्बोनेट्स
तापीय स्थिरता
क्षार धातुओं के कार्बोनेट ऊष्मा के प्रति स्थिर होते हैं। हालांकि, लिथियम का कार्बोनेट, गर्म होने पर लिथियम ऑक्साइड बनाने के लिए विघटित हो जाता है। क्षारीय मृदा धातुओं के कार्बोनेट भी गर्म करने पर विघटित होकर ऑक्साइड और कार्बन डाइऑक्साइड बनाते हैं।
घुलनशीलता
Li2CO3 के अपवाद के साथ क्षार धातुओं के कार्बोनेट पानी में घुलनशील होते हैं। साथ ही, जैसे-जैसे हम समूह में नीचे जाते हैं, घुलनशीलता बढ़ती जाती है। क्षारीय पृथ्वी धातुओं के कार्बोनेट पानी में अघुलनशील होते हैं।

(iii) सल्फेट्स
तापीय स्थिरता
समूह 1 और समूह 2 दोनों धातुओं के सल्फेट गर्मी के प्रति स्थिर होते हैं।

$$Na_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} \text{No effect}$$
$$Li_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Li_2O + CO_2$$
$$MgCO_3 \xrightarrow{\Delta} MgO + CO_2$$

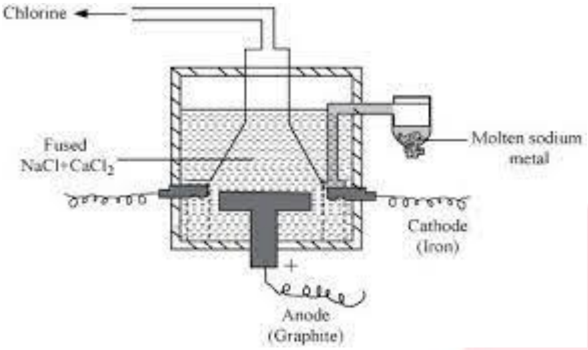
घुलनशीलता
क्षार धातुओं के सल्फेट पानी में घुलनशील होते हैं। हालांकि, क्षारीय पृथ्वी धातुओं के सल्फेट विभिन्न प्रवृत्तियों को दर्शाते हैं।
BeSO4 काफी घुलनशील
MgSO4 घुलनशील
CaSO4 विरल रूप से घुलनशील
SrSO4 अघुलनशील
BaSO4 अघुलनशील
दूसरे शब्दों में, क्षारीय मृदा धातुओं को नीचे ले जाने पर उनके सल्फेट्स की विलेयता कम हो जाती है।

प्रश्न: 16 सोडियम क्लोराइड से शुरू करके आप इसकी तैयारी कैसे करेंगे।

i.) सोडियम धातु
ii.) सोडियम हाइड्रॉक्साइड
iii.) सोडियम पेरोक्साइड
iv.) सोडियम कार्बोनेट?

उत्तर:
(ए) सोडियम क्लोराइड से डाउन प्रक्रिया द्वारा सोडियम निकाला जा सकता है।

इस प्रक्रिया में डाउन्स सेल में 1123 K के तापमान पर जुड़े हुए NaCl (40%) और $CaCl_2$ (60%) का इलेक्ट्रोलिसिस शामिल है।



स्टील कैथोड है और ग्रेफाइट का एक ब्लॉक एनोड के रूप में कार्य करता है। कैथोड पर धात्विक Na और Ca बनते हैं। सेल से पिघला हुआ सोडियम निकालकर मिट्टी के तेल के ऊपर एकत्र किया जाता है।

NaCl इलेक्ट्रोलिसिस → $Na^+ + Cl^-$
पिघला हुआ

कैथोड पर: $Na^+ + e^- \rightarrow$ ना

एनोड पर: $Cl^- + e^- \rightarrow$ क्लोरीन

सीएल + क्ल → Cl_2

(बी) सोडियम क्लोराइड के इलेक्ट्रोलिसिस द्वारा सोडियम हाइड्रोक्साइड तैयार किया जा सकता है। इसे कास्टनर-केल्नर प्रक्रिया कहते हैं। इस प्रक्रिया में, कार्बन एनोड और एक पारा कैथोड का उपयोग करके नमकीन घोल का इलेक्ट्रोलाइज किया जाता है। सोडियम धातु, जिसे कैथोड पर छोड़ा जाता है, पारा के साथ मिलकर एक अमलगम बनाता है।

कैथोड: $Na^+ + e^- \xrightarrow{Hg}$ Na - अमलगम

एनोड: सीएल- → $\frac{1}{2}Cl_2$ + ई-

(सी) सोडियम पेरोक्साइड सबसे पहले, NaCl का इलेक्ट्रोलिसिस किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप Na धातु (डाउन प्रक्रिया) का निर्माण होता है। इस सोडियम धातु को इसके पेरोक्साइड बनाने के लिए हवा में (सीओ 2 से मुक्त) एल्यूमीनियम ट्रे पर गरम किया जाता है।

$2Na + O_2$ (वायु) $\rightarrow Na_2O_2$

(d) सॉल्वे प्रक्रिया द्वारा सोडियम कार्बोनेट तैयार किया जाता है। सोडियम क्लोराइड और अमोनियम हाइड्रोजन कार्बोनेट की प्रतिक्रिया में सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट अवक्षेपित होता है।

$2NH_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow (NH_4)_2CO_3$

$(NH_4)_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NH_4HCO_3$

$NH_4HCO_3 + NaCl \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$

प्रश्न: 17 क्या होता है जब:

- **i.) मैग्नीशियम हवा में जलता है,**
- **ii.) त्वरित चूने को सिलिका के साथ गर्म किया जाता है**
- **iii.) सेके हुए चूने के साथ क्लोरीन अभिक्रिया करता है**
- **iv.) कैल्सियम नाइट्रेट को गर्म किया जाता है ?**

उत्तर:

i.) $2Mg(s) + O_2(g) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2MgO(s)$

ii.) $CaO(s) + SiO_2(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaSiO_3(s)$

iii.) $2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow CaCl_2 + Ca(OCl)_2 + 2H_2O$

iv.) $2Ca(NO_3)_2(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2CaO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$

प्रश्न: 18 निम्नलिखित में से प्रत्येक के दो महत्वपूर्ण उपयोगों का वर्णन कीजिए:

- **i.) कटू सोडियम**
- **ii.) सोडियम कार्बोनेट**
- **iii.) त्वरित चूना।**

उत्तर:

कास्टिक सोडा के उपयोग:
(ए) साबुन, कृत्रिम रेशम, कागज और अन्य रसायनों का निर्माण।
(बी) सूती कपड़ों के मर्करीकरण के लिए कपड़ा उद्योग।

सोडियम कार्बोनेट के उपयोग:
(ए) कठोर पानी को नरम करना।
(बी) कपड़े धोने में धुलाई के उद्देश्य।

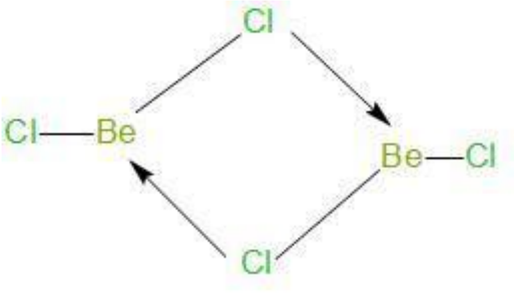
तुरई के उपयोग :
(ए) NaOH से सोडियम कार्बोनेट के निर्माण में।
(बी) धातु विज्ञान में प्रवाह के रूप में।

प्रश्न: 19 की संरचना बनाएं:

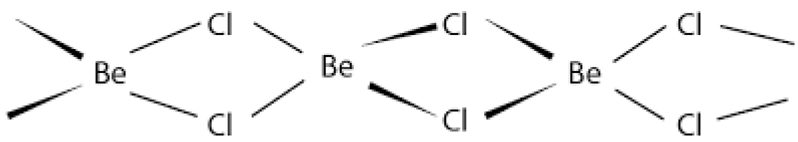
- **i.) $BeCl_2$ (वाष्प)**
- **ii.) $BeCl_2$ (ठोस)।**

उत्तर:

$BeCl_2$ (वाष्प)
वाष्प अवस्था में, यह क्लोरोब्रिज डिमर के रूप में मौजूद होता है।



BeCl2 (ठोस)



प्रश्न: 20 सोडियम और पोटेशियम के हाइड्रॉक्साइड और कार्बोनेट पानी में आसानी से घुलनशील होते हैं जबकि मैग्नीशियम और कैल्शियम के संबंधित लवण पानी में कम घुलनशील होते हैं। समझाओ।

उत्तर:

चूंकि समूह 1 हाइड्रॉक्साइड और कार्बोनेट बड़े आकार के कारण जाली ऊर्जा की तुलना में अधिक जलयोजन ऊर्जा रखते हैं, इसलिए वे पानी में आसानी से घुलनशील होते हैं। जबकि मैग्नीशियम और कैल्शियम में छोटे आकार के कारण जलयोजन ऊर्जा पर उनकी जाली ऊर्जा हावी होती है। इसलिए, वे पानी में वसंत में घुलनशील हैं।

प्रश्न: 21 निम्नलिखित के महत्व का वर्णन करें:

i.) चूना पत्थर
ii.) सीमेंट
iii.) प्लास्टर ऑफ पेरिस।

उत्तर:

(i) चूना पत्थर का उपयोग किया जाता है:

(ए) संगमरमर के रूप में एक निर्माण सामग्री के रूप में।
(बी) क्विकटाइम की तैयारी में।
(सी) सोडियम कार्बोनेट के निर्माण के लिए अमोनिया सोडा प्रक्रिया में कच्चे माल के रूप में।
(डी) टूथपेस्ट के एक घटक के रूप में।
(ई) सौंदर्य प्रसाधन में एक भराव के रूप में।

(ii) सीमेंट का उपयोग किया जाता है:

(ए) कंक्रीट और प्रबलित कंक्रीट।
(बी) पलस्तर।

(सी) भवनों, पुलों, बांधों आदि का निर्माण।

(iii) प्लास्टर ऑफ पेरिस का उपयोग किया जाता है:
(ए) उद्योग के निर्माण में।
(बी) प्लास्टर में।
(c) मूर्तियाँ, मॉडल और अन्य सजावटी सामग्री बनाने के लिए।
(डी) शरीर में खंडित आधार को स्थिर करने के लिए सर्जिकल पट्टियों (प्लास्टर) में।

प्रश्न: 22 लीथियम लवण सामान्यत: जलयोजित क्यों होते हैं और अन्य क्षार धातु आयन आमतौर पर निर्जल क्यों होते हैं?

उत्तर:
सबसे छोटे आकार के कारण, Li+ अन्य क्षार धातु आयनों की तुलना में पानी के अणुओं का आसानी से ध्रुवीकरण कर सकता है।

प्रश्न: 23 क्यों LiF पानी में लगभग अघुलनशील है जबकि LiCl न केवल पानी में बल्कि एसीटोन में भी घुलनशील है?

उत्तर:
यह LiCl की तुलना में LiF की उच्च जालक ऊर्जा के लिए किया जाता है।
LiCl पानी में घुलनशील है क्योंकि इसकी जलयोजन ऊर्जा इसकी जाली ऊर्जा से अधिक है।

प्रश्न: 24 जैविक तरल पदार्थों में सोडियम, पोटेशियम, मैग्नीशियम और कैल्शियम के महत्व की व्याख्या करें।

उत्तर:
जैविक तरल पदार्थों में सोडियम पोटेशियम, मैग्नीशियम और कैल्शियम का महत्व-

सोडियम-

- यह मुख्य रूप से रक्त प्लाज्मा में और कोशिका को घेरने वाले अंतरालीय द्रव में भी पाया जाता है।
- Na^{+} आयन प्लाज्मा झिल्ली में पानी को विनियमित करने के लिए तंत्रिका संकेतों के संचरण में भी मदद करते हैं।
- कोशिकाओं में शर्करा और अमीनो एसिड के परिवहन के लिए भी।

पोटैशियम-

- ये आयन कोशिका द्रव्य के भीतर अत्यधिक मौजूद होते हैं।
- कई एंजाइमों को सक्रिय करने में मदद करता है

- एटीपी का उत्पादन करने के लिए यह ग्लूकोज अणु का ऑक्सीकरण करता है।
- तंत्रिका संकेतों के संचरण में भी मदद करता है।

मैग्नीशियम और कैल्शियम-

- न्यूरोमस्कुलर फ़ंक्शन (मैग्नीशियम द्वारा), इंटिरियरोनल ट्रांसमिशन, सेल मेम्ब्रेन अखंडता और रक्त जमावट (कैल्शियम द्वारा) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- Mg हमारे शरीर में ब्लड सर्कुलेशन को सामान्य बनाए रखने में मदद करता है।

प्रश्न: 25 क्या होता है जब:

i.) सोडियम धातु को पानी में गिराया जाता है?

ii.) सोडियम धातु को वायु की मुक्त आपूर्ति में गर्म किया जाता है?

iii.) सोडियम पेरोक्साइड पानी में घुल जाता है?

उत्तर:

i.) 2ना + 2H2O → 2NaOH + H2

ii.) 2ना + ओ32 → Na2O2

iii.) Na2O2 + 2H2O → 2NaOH + H2O2

प्रश्न: 26 निम्नलिखित में से प्रत्येक अवलोकन पर टिप्पणी करें:

a.) जलीय घोल में क्षार धातु आयनों की गतिशीलता होती है Li <Na+ <K+ <Rb+ <Cs+

b.) लिथियम एकमात्र क्षार धातु है जो सीधे नाइट्राइड बनाती है।

c.) E0 Mn2+(aq) + 2e- के लिए→ M(s) (जहाँ M = Ca, Sr, या Ba) लगभग स्थिर है।

उत्तर:

(ए) क्षार समूह में नीचे जाने पर, धातुओं के आयनिक और परमाणु आकार बढ़ जाते हैं। दिए गए क्षार धातु आयनों को उनके आयनिक आकार के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित किया जा सकता है:

ली+ <ना+ <के+ <आरबी+ <सीएस+

आयन का आकार जितना छोटा होता है, वह उतना ही अधिक हाइड्रेटेड होता है। चूँकि Li+ सबसे छोटा है, यह जलीय विलयन में अत्यधिक जलयोजित हो जाता है। दूसरी ओर, Cs+ सबसे बड़ा है और इसलिए यह सबसे कम हाइड्रेटेड है। दिए गए क्षार धातु आयनों को उनके जलयोजन के घटते क्रम में व्यवस्थित किया जा सकता है:

ली+ > ना+ > के+ > आरबी+ > सीएस+

हाइड्रेटेड आयन का द्रव्यमान जितना अधिक होता है, उसकी आयनिक गतिशीलता उतनी ही कम होती है। इसलिए, हाइड्रेटेड Li+ सबसे कम मोबाइल है और हाइड्रेटेड Cs+ सबसे अधिक मोबाइल है। इस प्रकार, दिए गए क्षार धातु आयनों को उनकी गतिशीलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित किया जा सकता है:

ली+ <ना+ <के+ <आरबी+ <सीएस+

(बी) समूह 1 के अन्य तत्वों के विपरीत, ली लिथियम नाइट्राइड बनाने के लिए सीधे नाइट्रोजन के साथ प्रतिक्रिया करता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि Li+ आकार में बहुत छोटा है और इसलिए इसका आकार N3- आयन के साथ सबसे अधिक अनुकूल है।

इसलिए, जारी जाली ऊर्जा बहुत अधिक है। यह ऊर्जा N^{3-} आयन के निर्माण के लिए आवश्यक उच्च मात्रा में ऊर्जा को भी मात देती है।

(सी) किसी भी एम 2 +/एम इलेक्ट्रोड की इलेक्ट्रोड क्षमता (ई डिग्री) तीन कारकों पर निर्भर करती है:
(i) आयनन एन्थैल्पी
(ii) जलयोजन की एन्थैल्पी
(iii) वाष्पीकरण की एन्थैल्पी
इन कारकों का संयुक्त प्रभाव Ca, Sr, और Ba के लिए लगभग समान है। इसलिए, उनकी इलेक्ट्रोड क्षमता लगभग स्थिर है।

प्रश्न: 27 बताएं कि क्यों:

a.) Na_2CO_3 का एक घोल क्षारीय है?
b.) क्षार धातुओं को उनके जुड़े क्लोराइड के इलेक्ट्रोलिसिस द्वारा तैयार किया जाता है?
c.) सोडियम पोटैशियम से अधिक उपयोगी पाया गया है?

उत्तर:
(ए) जलीय घोल में सोडियम कार्बोनेट का हाइड्रोलिसिस हाइड्रॉक्साइड आयन देता है। अतः विलयन क्षारीय है।

$CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow HCO_3^- + OH^-$

(बी) क्षार धातु क्लोराइड के जलीय घोल के इलेक्ट्रोलिसिस के दौरान, कैथोड पर क्षार धातु की तुलना में हाइड्रोजन (कम निर्वहन क्षमता वाले) को प्राथमिकता से विकसित किया जाता है। इसलिए, क्षार धातुओं को तैयार करने के लिए जुड़े हुए क्षार धातु क्लोराइड का इलेक्ट्रोलिसिस किया जाता है।

(सी) सोडियम आयन रक्त प्लाज्मा और कोशिका के चारों ओर अंतरालीय तरल पदार्थ में मौजूद होते हैं। पोटेशियम आयन इंट्रासेल्युलर तरल पदार्थ में मौजूद होते हैं। सोडियम आयन तंत्रिका संकेतों के संचरण में मदद करते हैं, कोशिका झिल्ली में जल प्रवाह को नियंत्रित करते हैं। अत: सोडियम पोटैशियम से अधिक उपयोगी है।

प्रश्न: 28 के बीच प्रतिक्रियाओं के लिए संतुलित समीकरण लिखिए।

a.) Na_2O_2 और पानी
b.) KO_2 और पानी
c.) Na_2O और CO_2

उत्तर:

a.) $Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2O_2$
b.) $2KO_2 + 2H_2O \rightarrow 2KOH + O_2 + H_2O_2$
c.) $Na_2O + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$

प्रश्न: 29 आप निम्नलिखित टिप्पणियों की व्याख्या कैसे करेंगे?

i.) BeO लगभग अघुलनशील है लेकिन $BeSO_4$ पानी में घुलनशील है।

ii.) BaO घुलनशील है लेकिन BaSO4 पानी में अघुलनशील है।

iii.) LiI इथेनॉल में KI से अधिक घुलनशील है।

उत्तर:

(मैं)। BeO की जालक ऊर्जा, जलयोजन ऊर्जा की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक होती है। इसलिए, यह पानी में लगभग अघुलनशील है। जबकि BeSO4 प्रकृति में आयनिक है और इसकी जलयोजन ऊर्जा जाली ऊर्जा पर हावी है।

(ii)। BaO और BaSO4 दोनों आयनिक यौगिक हैं लेकिन BaO की जलयोजन ऊर्जा जाली ऊर्जा से अधिक है, इसलिए यह पानी में घुलनशील है।

(iii)। चूँकि K+ आयन की तुलना में Li+ आयन का आकार बहुत छोटा होता है, यह आयन के इलेक्ट्रॉन बादल को काफी हद तक ध्रुवीकृत कर देता है। इस प्रकार LiI इथेनॉल में KI की तुलना में अधिक आसानी से घुल जाता है।

प्रश्न: 30 किस क्षार धातु का गलनांक सबसे कम होता है?

a.) ना

b.) क

c.) आरबी

d.) सी.एस.

उत्तर:

Cs का आकार सबसे बड़ा होता है, इसलिए इसका गलनांक सबसे कम होता है, (d) सही है।

प्रश्न 31 निम्नलिखित में से कौन-सी क्षार धातु हाइड्रेटेड लवण देती है?

a.) ली

b.) ना

c.) क

d.) सी

उत्तर:

ली+ सबसे छोटा है। इस प्रकार, इसमें उच्चतम परिवर्तन घनत्व होता है और इसलिए यह पानी के अणुओं को अधिक मजबूती से आकर्षित करता है।

प्रश्न: 32 निम्नलिखित में से कौन सा क्षारीय पृथ्वी धातु कार्बोनेट ऊष्मीय रूप से सबसे अधिक स्थिर है?

a.) एमजीसीओ3

b.) CaCO3

c.) एसआरसीओ3

d.) बाको3

उत्तर:
(डी।) BaCO3।