अध्याय - 9 (हाइड्रोजन)

व्यायाम प्रश्न:

प्रश्न: 1 हाइड्रोजन के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के आधार पर आवर्त सारणी में उसकी स्थिति की पुष्टि कीजिए।

उत्तर:

हाइड्रोजन आवर्त सारणी का पहला तत्व है और इसे अक्सर प्रोटियम कहा जाता है। इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास [1s1] है। अपने 1s कोश में केवल एक इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के कारण, हाइड्रोजन दोहरा व्यवहार प्रदर्शित करता है, अर्थात, यह क्षार धातुओं और हैलोजन दोनों के समान होता है। परिणामस्वरूप इसे समूह 1 में क्षार धातुओं के शीर्ष पर और समूह 17 में हैलोजन के साथ भी रखा जाता है क्योंकि हैलोजन की तरह, इसे किसी एक इलेक्ट्रॉन की भी आवश्यकता होती है, जिसमें निकटतम महान गैस तत्व का विन्यास हो। दोहरी प्रकृति हाइड्रोजन की मात्रा को निम्न बिन्दुओं द्वारा उचित ठहराया जा सकता है:

क्षार धातुओं के साथ समानता:

1. क्षार धातुओं की तरह, हाइड्रोजन के संयोजकता कोश में एक संयोजकता इलेक्ट्रॉन होता है।

एच: 1s1

ली : 1s2 2s1

ना : 1एस2 2एस2 2पी6 3एस2

इसलिए, यह एक इलेक्ट्रान खोकर एक धनात्मक आयन बना सकता है।

2 हाइड्रोजन और क्षार धातु दोनों ही वैलेंस शेल में इलेक्ट्रॉनों को खोकर मोनोवैलेंट केशन बनाते हैं, जो क्षार धातुओं के समान हाइड्रोजेन इलेक्ट्रोपोसिटिव चरित्र दिखाते हैं।

एच → एच+ ई- , ना → ना+ + ई-

3 अपने यौगिकों में हाइड्रोजन और क्षार धातु दोनों +1 ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दिखाते हैं। जैसे एचसीएल और एनएसीएल 4. दोनों हाइड्रोजन और क्षार धातु प्रकृति में इलेक्ट्रोपोसिटिव हैं, वे इलेक्ट्रोनगेटिव तत्वों के लिए आत्मीयता रखते हैं और आसानी से उनके साथ मिलकर ऑक्साइड, हैलाइड और सल्फाइड बनाते हैं।

हैलोजन के साथ समानता: 1. हाइड्रोजन और हैलोजन दोनों को अपना अष्टक पूरा करने के लिए एक इलेक्ट्रॉन की आवश्यकता होती है।

एच: 1s1

एफ: 1एस2 2एस2 2पी५

सीएल : 1s2 2s2 2p6 3s2 3p5

इसलिए, हाइड्रोजन एक ऋणात्मक आयन बनाने के लिए एक इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर सकता है।

2. हैलोजन की तरह, यह एक द्विपरमाणुक अणु और कई सहसंयोजक यौगिक बनाता है।
यद्यपि हाइड्रोजन क्षार धातुओं और हैलोजन दोनों के साथ कुछ समानता दिखाता है, यह कुछ आधारों पर उनसे भिन्न होता है। क्षार धातुओं के विपरीत, हाइड्रोजन में धात्विक विशेषताएँ नहीं होती हैं। दूसरी ओर, इसमें उच्च आयनन एन्थैल्पी होती है। साथ ही, यह हैलोजन की तुलना में कम प्रतिक्रियाशील है।

इन कारणों से, हाइड्रोजन को क्षार धातुओं (समूह I) या हैलोजन (समूह VII) के साथ नहीं रखा जा सकता है। इसके अलावा, यह भी स्थापित किया गया था कि H+ आयन स्वतंत्र रूप से मौजूद नहीं हो सकते क्योंकि वे बहुत छोटे होते हैं। H+ आयन हमेशा अन्य परमाणुओं या अणुओं से जुड़े होते हैं। इसलिए, आवर्त सारणी में हाइड्रोजन को अलग से सबसे अच्छा रखा गया है।

प्रश्न 2 हाइड्रोजन के समस्थानिकों के नाम लिखिए। इन समस्थानिकों का द्रव्यमान अनुपात क्या है?

उत्तर:
हाइड्रोजन में तीन समस्थानिक होते हैं। वो हैं:

1. प्रोटियम; 11H
2. ड्यूटेरियम, 12H या D, और
3. ट्रिटियम, 21H या T
4. प्रोटियम, ड्यूटेरियम और ट्रिटियम का द्रव्यमान अनुपात 1:2:3 है।

प्रश्न 3 सामान्य अवस्था में हाइड्रोजन एक परमाणु के बजाय द्विपरमाणुक रूप में क्यों होता है?

उत्तर:
हाइड्रोजन परमाणु की आयनन एन्थैल्पी बहुत अधिक होती है। इसलिए, इसके एकमात्र इलेक्ट्रॉन को निकालना बहुत कठिन है। नतीजतन, एकपरमाणु रूप में मौजूद रहने की इसकी प्रवृत्ति कम है। इसके बजाय, हाइड्रोजन एक अन्य हाइड्रोजन परमाणु के साथ एक सहसंयोजक बंधन बनाता है और एक डायटोमिक अणु के रूप में मौजूद होता है।

प्रश्न: 4 'कोयला गैसीकरण' से प्राप्त डाइहाइड्रोजन का उत्पादन किस प्रकार बढ़ाया जा सकता है?

उत्तर:
कोयला गैसीकरण विधि द्वारा डाइहाइड्रोजन का उत्पादन इस प्रकार किया जाता है:
सी (एस) + एच 2 ओ (जी) 1273 के → सीओ (जी) + एच 2 (जी)
उत्प्रेरक के रूप में आयरन क्रोमेट की उपस्थिति में भाप के साथ कार्बन मोनोऑक्साइड की प्रतिक्रिया करके डाइहाइड्रोजन की उपज को बढ़ाया जा सकता है।
CO(g) + H2O(g) 673K उत्प्रेरक → CO2(g) + H2(g)
इस प्रतिक्रिया को वाटर गैस शिफ्ट रिएक्शन कहा जाता है। कार्बन डाइऑक्साइड को सोडियम आर्सेनाइट के घोल से रगड़कर निकाल दिया जाता है।

प्रश्न: 5 इलेक्ट्रोलाइटिक विधि द्वारा डाइहाइड्रोजन की थोक तैयारी का वर्णन करें। इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रोलाइट की क्या भूमिका है?

उत्तर:

प्लैटिनम इलेक्ट्रोड का उपयोग करके अम्लीकृत या क्षारीय पानी के इलेक्ट्रोलिसिस द्वारा डायहाइड्रोजन तैयार किया जाता है। आम तौर पर, एक एसिड (H2SO4) या बेस (NaOH) का 15-20% उपयोग किया जाता है।

कैथोड पर पानी की कमी इस प्रकार होती है:

2H2O + 2e- → 2H2 + 2OH-

एनोड पर, OH- आयनों का ऑक्सीकरण इस प्रकार होता है:

2ओएच- → H2O + ½ O2 + 2e-

: शुद्ध प्रतिक्रिया के रूप में प्रतिनिधित्व किया जा सकता है:

एच 2 ओ (आई)→ H2(g) + ½ O2(g)

शुद्ध जल में आयनों की अनुपस्थिति के कारण विद्युत चालकता बहुत कम होती है। अतः शुद्ध जल का विद्युत अपघटन भी कम दर पर होता है। यदि एक इलेक्ट्रोलाइट जैसे एसिड या बेस को प्रक्रिया में जोड़ा जाता है, तो इलेक्ट्रोलिसिस की दर बढ़ जाती है। इलेक्ट्रोलाइट के जुड़ने से आयन बिजली के संचालन के लिए और इलेक्ट्रोलिसिस होने की प्रक्रिया में उपलब्ध हो जाते हैं।

प्रश्न: 6 निम्नलिखित प्रतिक्रिया को पूरा करें:

a.) H2(g) + MmO0(s) ऊष्मा

b.) सीओ (जी) + एच 2 (जी) गर्मी उत्प्रेरक

c.) C3H8(g) + 3H2O(g) उत्प्रेरक ऊष्मा

d.) Zn(s) + NaOH(aq) ऊष्मा

उत्तर:

a.) H2(g) + MmO0(s) ऊष्मा mM(s) + H2O(l)

b.) CO(g) + H2(g) ऊष्मा उत्प्रेरक CH3OH(l)

c.) C3H8(g) + 3H2O(g) उत्प्रेरक ऊष्मा 3CO(g) + 7H2(g)

d.) Zn(s) + NaOH(aq) ऊष्मा NaZnO2(aq) + H2(g)

प्रश्न: 7 डाइहाइड्रोजन की रासायनिक अभिक्रियाशीलता के संदर्भ में HH बंध की उच्च एन्थैल्पी के परिणामों का वर्णन कीजिए।

उत्तर:

HH बंध की आयनन एन्थैल्पी बहुत अधिक होती है। यह इंगित करता है कि हाइड्रोजन में H+ आयन बनाने की प्रवृत्ति कम होती है। इसका आयनन एन्थैल्पी मान हैलोजन के बराबर होता है। इसलिए, यह द्विपरमाणुक अणु, तत्वों के साथ हाइड्राइड और बड़ी संख्या में सहसंयोजक बंध बनाता है।

चूँकि आयनन एन्थैल्पी बहुत अधिक होती है, हाइड्रोजन में धातु जैसी धात्विक विशेषताएँ नहीं होती हैं।

प्रश्न 8: से आप क्या समझते हैं?

i.) इलेक्ट्रॉन की कमी,

ii.) इलेक्ट्रॉन - सटीक

iii.) इलेक्ट्रॉन - हाइड्रोजन के समृद्ध यौगिक?

उपयुक्त उदाहरणों के साथ औचित्य प्रदान करें।

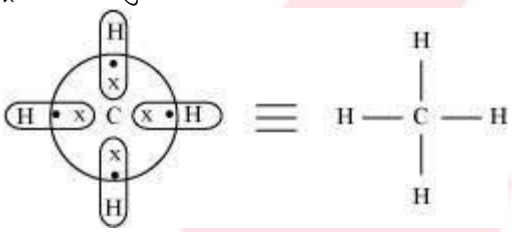
उत्तर:

आणविक हाइड्राइडों को उनकी लुईस संरचनाओं में इलेक्ट्रॉनों और बांडों की कुल संख्या की उपस्थिति के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है:

1. इलेक्ट्रॉन की कमी वाले हाइड्राइड
2. इलेक्ट्रॉन-सटीक हाइड्राइड
3. इलेक्ट्रॉन युक्त हाइड्राइड्स

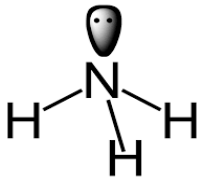
एक इलेक्ट्रॉन की कमी वाले हाइड्राइड में बहुत कम इलेक्ट्रॉन होते हैं, जो इसकी पारंपरिक लुईस संरचना जैसे डिबोरेन (B2H6) का प्रतिनिधित्व करने के लिए आवश्यक से कम है। B2H6 में, कुल छह बंधन होते हैं, जिनमें से केवल चार बंधन नियमित दो केंद्रित-दो इलेक्ट्रॉन बंधन होते हैं। शेष दो बंध तीन केन्द्रित-दो इलेक्ट्रॉन बंध होते हैं अर्थात दो इलेक्ट्रॉनों को तीन परमाणुओं द्वारा साझा किया जाता है। इसलिए, इसकी पारंपरिक लुईस संरचना नहीं खींची जा सकती है।

एक इलेक्ट्रॉन-सटीक हाइड्राइड में इसकी पारंपरिक लुईस संरचना जैसे CH4 द्वारा प्रतिनिधित्व करने के लिए पर्याप्त संख्या में इलेक्ट्रॉन होते हैं। लुईस संरचना को इस प्रकार लिखा जा सकता है:



चार नियमित बंधन बनते हैं जहां दो इलेक्ट्रॉनों को दो परमाणुओं द्वारा साझा किया जाता है।

एक इलेक्ट्रॉन-समृद्ध हाइड्राइड में एकाकी जोड़े के रूप में अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं जैसे NH3।



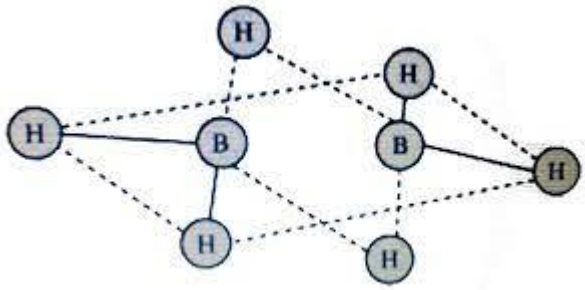
नाइट्रोजन परमाणु पर इलेक्ट्रॉनों की एक अकेली जोड़ी के साथ कुल तीन नियमित बंधन होते हैं।

प्रश्न: 9 इलेक्ट्रॉन की कमी वाले हाइड्राइड से इसकी संरचना और रासायनिक प्रतिक्रियाओं के संबंध में आप किन विशेषताओं की अपेक्षा करते हैं?

उत्तर:

एक इलेक्ट्रॉन की कमी वाले हाइड्राइड में एक नियमित बंधन बनाने के लिए पर्याप्त इलेक्ट्रॉन नहीं होते हैं जिसमें दो इलेक्ट्रॉनों को दो परमाणुओं द्वारा साझा किया जाता है जैसे, B2H6, Al2H6 आदि।

इन हाइड्राइडों को पारंपरिक लुईस संरचनाओं द्वारा प्रदर्शित नहीं किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, B2H6 में चार नियमित बंधन और दो तीन केंद्रित-दो इलेक्ट्रॉन बंधन होते हैं। इसकी संरचना को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:



चूंकि ये हाइड्राइड इलेक्ट्रॉन की कमी वाले होते हैं, इसलिए इनमें इलेक्ट्रॉनों को स्वीकार करने की प्रवृत्ति होती है। इसलिए, वे लुईस एसिड के रूप में कार्य करते हैं।

B2H6 + 2NMe → २बीएच३. एनएमई3

B2H6 + 2CO → २बीएच३. सीओ

प्रश्न: 10 क्या आप उम्मीद करते हैं कि कार्बन हाइड्राइड्स (CnH2n+2) प्रकार के 'लुईस' एसिड या बेस के रूप में कार्य करेंगे? आपने जवाब का औचित्य साबित करें।

उत्तर:

CnH2n+2 प्रकार के कार्बन हाइड्राइड के लिए, निम्नलिखित हाइड्राइड संभव हैं:

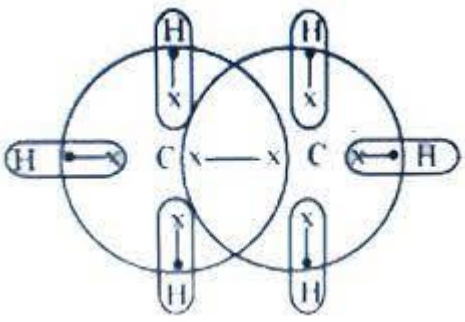
एन = 1 → सीएच4

एन = 2 → C2H6

एन = 3 → C3H8

एक हाइड्राइड के लिए लुईस एसिड के रूप में कार्य करने के लिए, यानी इलेक्ट्रॉन स्वीकार करना, यह इलेक्ट्रॉन-कमी होना चाहिए। साथ ही, इसके लिए लुईस बेस यानी इलेक्ट्रॉन दान के रूप में कार्य करने के लिए, यह इलेक्ट्रॉन समृद्ध होना चाहिए।

C2H6 को एक उदाहरण के रूप में लेते हुए, इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या 14 है और कुल सहसंयोजक बंधन सात हैं। इसलिए, बांड नियमित 2e- -2 केंद्रित बांड हैं।



इसलिए, हाइड्राइड C2H6 में पारंपरिक लुईस संरचना द्वारा दर्शाए जाने के लिए पर्याप्त इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसलिए, यह एक इलेक्ट्रॉन-सटीक हाइड्राइड है, जिसमें सभी परमाणु पूर्ण अष्टक होते हैं। इस प्रकार, यह लुईस एसिड या लुईस बेस के रूप में कार्य करने के लिए इलेक्ट्रॉनों को न तो दान कर सकता है और न ही स्वीकार कर सकता है।

प्रश्न 11 "नॉन-स्टोइकोमेट्रिक हाइड्राइड्स" पद से आप क्या समझते हैं? क्या आप आशा करते हैं कि इस प्रकार के हाइड्राइड क्षार धातुओं द्वारा बनाए जाएंगे? आपने जवाब का औचित्य साबित करें।

उत्तर:

गैर-स्टोइकोमेट्रिक हाइड्राइड हाइड्रोजन की कमी वाले यौगिक हैं जो डी-ब्लॉक और एफ-ब्लॉक तत्वों के साथ डाइहाइड्रोजन की प्रतिक्रिया से बनते हैं। ये हाइड्राइड स्थिर संघटन के नियम का पालन नहीं करते हैं। उदाहरण के लिए: $LaH_{2.87}$, $YbH_{2.55}$, $TiH_{1.5 - 1.8}$ आदि।

क्षार धातुएं स्टोइकोमीट्रिक हाइड्राइड बनाती हैं। ये हाइड्राइड आयनिक प्रकृति के होते हैं। हाइड्राइड आयनों में क्षार धातु आयनों के साथ तुलनीय आकार (208 बजे) होते हैं। इसलिए, गठित धातु और हाइड्राइड आयन के बीच मजबूत बंधन बल मौजूद हैं। नतीजतन, स्टोइकोमेट्रिक हाइड्राइड बनते हैं।
क्षार धातुएं गैर-स्टोइकोमीट्रिक हाइड्राइड नहीं बनाती हैं।

प्रश्न: 12 आप कैसे उम्मीद करते हैं कि धात्विक हाइड्राइड हाइड्रोजन भंडारण के लिए उपयोगी होंगे? समझाओ।

उत्तर:

धात्विक हाइड्राइड हाइड्रोजन की कमी वाले होते हैं, अर्थात वे स्थिर संघटन का नियम नहीं रखते हैं। यह स्थापित किया गया है कि नी, पीडी, सीई, और एसी के हाइड्राइड में, हाइड्रोजन इन धातुओं पर हाइड्रोजन के आगे अवशोषण की अनुमति देने के लिए जाली में अंतरालीय स्थिति पर कब्जा कर लेता है। पीडी, पीटी आदि धातुओं में बड़ी मात्रा में हाइड्रोजन को समायोजित करने की क्षमता होती है। इसलिए, उनका उपयोग हाइड्रोजन के भंडारण के लिए किया जाता है और ऊर्जा के स्रोत के रूप में कार्य करता है।

प्रश्न: 13 परमाणु हाइड्रोजन या ऑक्सी-हाइड्रोजन मशाल काटने और वेल्डिंग के लिए कैसे कार्य करता है? समझाओ।

उत्तर:

परमाणु हाइड्रोजन परमाणु विद्युत चाप की सहायता से डाइहाइड्रोजन के वियोजन द्वारा निर्मित होते हैं। इससे भारी मात्रा में ऊर्जा निकलती है। इस ऊर्जा का उपयोग 4000K का तापमान उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है, जो वेल्डिंग और धातुओं को काटने के लिए आदर्श है। इसलिए, इन उद्देश्यों के लिए परमाणु हाइड्रोजन या ऑक्सी-हाइड्रोजन टॉर्च का उपयोग किया जाता है। इस कारण से, परमाणु हाइड्रोजन को वांछित तापमान उत्पन्न करने के लिए वेल्ड करने के लिए सतह पर पुनर्संयोजन की अनुमति दी जाती है।

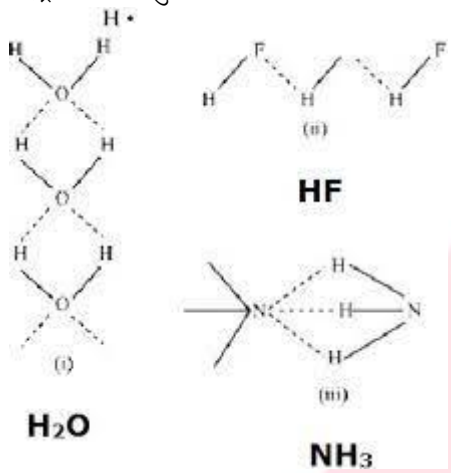
प्रश्न: 14 NH_3, H_2O और HF में से आप किसमें हाइड्रोजन बॉन्डिंग के उच्चतम परिमाण की अपेक्षा करेंगे और क्यों?

उत्तर:

हाइड्रोजन बॉन्डिंग की सीमा इलेक्ट्रोनगेटिविटी और बॉन्डिंग के लिए उपलब्ध हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या पर निर्भर करती है। नाइट्रोजन, फ्लोरीन और ऑक्सीजन में, उनकी इलेक्ट्रोनगेटिविटी का बढ़ता क्रम $N < O < F$ है।
अत: हाइड्रोजन आबंधन की सीमा का अपेक्षित क्रम $HF > H_2O > NH_3$ है।
लेकिन, वास्तविक क्रम $H_2O > HF > NH_3$ है।

हालांकि फ्लोरीन ऑक्सीजन की तुलना में अधिक विद्युतीय है, लेकिन पानी में हाइड्रोजन बॉन्डिंग की मात्रा अधिक होती है। एचएफ में हाइड्रोजन की कमी होती है, जबकि पानी में हाइड्रोजन की बिल्कुल सही संख्या होती है। नतीजतन, केवल सीधी श्रृंखला बंधन होता है। दूसरी ओर, हाइड्रोजन बंधन की अपनी उच्च क्षमता के माध्यम से ऑक्सीजन एक विशाल रिंग जैसी संरचना बनाती है।

अमोनिया के मामले में, हाइड्रोजन बंधन की सीमा सीमित है क्योंकि नाइट्रोजन में केवल एक अकेला जोड़ा है। इसलिए, यह सभी हाइड्रोजेन को संतुष्ट नहीं कर सकता है।



प्रश्न: 15 लवणीय हाइड्राइड जल के साथ अभिक्रिया करके हिंसक रूप से आग उत्पन्न करते हैं। क्या इस मामले में एक प्रसिद्ध अग्निशामक CO2, का उपयोग किया जा सकता है? समझाओ।

उत्तर:

लवणीय हाइड्राइड (अर्थात NaH, LiH, आदि) जल के साथ अभिक्रिया करके क्षार और हाइड्रोजन गैस बनाते हैं। प्रतिक्रिया का प्रतिनिधित्व करने के लिए प्रयुक्त रासायनिक समीकरण को इस प्रकार लिखा जा सकता है:

एमएच (एस) + एच 2 ओ (एक्यू) → एमओएच (एक्यू) + एच 2 (जी)

प्रतिक्रिया हिंसक है और आग पैदा करती है।

CO2 डाइअॉॉक्सिन से भारी होती है। इसका उपयोग अग्निशामक के रूप में किया जाता है क्योंकि यह आग को कंबल के रूप में ढकता है और डाइऑक्साइजन की आपूर्ति को रोकता है, जिससे आग बुझ जाती है।

वर्तमान मामले में भी CO2 का उपयोग किया जा सकता है। यह डाइहाइड्रोजन से भारी है और जलती हुई सतह को डाइहाइड्रोजन और डाइअॉॉक्सिन से अलग करने में प्रभावी होगा।

प्रश्न: 16 निम्नलिखित को व्यवस्थित करें

i.) विद्युत चालकता बढ़ाने के क्रम में CaH2, BeH2, और TiH2।

ii.) आयनिक चरित्र को बढ़ाने के क्रम में LiH, Na Hans CsH।

iii.) एचएच, डीडी, और एफएफ बांड पृथक्करण थैलीपी बढ़ाने के क्रम में।

iv.) बढ़ती घटती संपत्ति के क्रम में NaH, MgH2 और H2O।

उत्तर:

(i) किसी अणु का विद्युत चालकता उसकी आयनिक या सहसंयोजक प्रकृति पर निर्भर करता है। आयनिक यौगिक आचरण करते हैं, जबकि सहसंयोजक यौगिक नहीं करते हैं।

BeH2 एक सहसंयोजी हाइड्राइड है। इसलिए यह आचरण नहीं करता है। CaH2 एक आयनिक हाइड्राइड है, जो पिघली हुई अवस्था में बिजली का संचालन करता है। टाइटेनियम हाइड्राइड, TiH2 प्रकृति में धात्विक है और कमरे के तापमान पर बिजली का संचालन करता है। इसलिए, विद्युत चालकता का बढ़ता क्रम इस प्रकार है:
BeH2 <CaH2 <TiH2

(ii) एक बंधन का आयनिक चरित्र इसमें शामिल परमाणुओं की इलेक्ट्रोनगेटिविटी पर निर्भर होता है। परमाणुओं की इलेक्ट्रोनगेटिविटी के बीच का अंतर जितना अधिक होगा, आयनिक चरित्र उतना ही छोटा होगा।
समूह में लिथियम से सीज़ियम तक इलेक्ट्रोनगेटिविटी घट जाती है। इसलिए, उनके हाइड्राइडों का आयनिक गुण बढ़ जाएगा (जैसा कि नीचे दिखाया गया है)।
लीह <नाह <सीएसएच

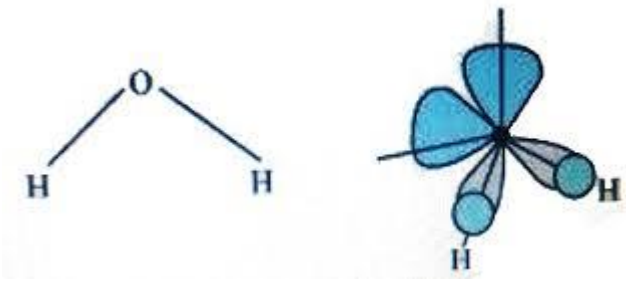
(iii) आबंध वियोजन ऊर्जा एक अणु की बंधन शक्ति पर निर्भर करती है, जो बदले में एक अणु में मौजूद आकर्षक और प्रतिकारक बलों पर निर्भर करती है।
डीडी बॉन्ड में बॉन्ड जोड़ी एचएच बॉन्ड में बॉन्ड जोड़ी की तुलना में न्यूक्लियस द्वारा अधिक मजबूती से आकर्षित होती है। यह D2 के उच्च परमाणु द्रव्यमान के कारण है। आकर्षण जितना मजबूत होगा, बंधन शक्ति उतनी ही अधिक होगी और बंधन पृथक्करण थैलीपी उतनी ही अधिक होगी। अत: DD की आबंध वियोजन एन्थैल्पी HH से अधिक होती है।

हालांकि, एफएफ के मामले में बांड पृथक्करण थैलेपी न्यूनतम है। बंध युग्म प्रत्येक F-केंद्र पर उपस्थित एकाकी युग्म से प्रबल प्रतिकर्षण का अनुभव करता है।
अत: आबंध वियोजन एन्थैल्पी का बढ़ता क्रम इस प्रकार है:
एफएफ <एचएच <डीडी

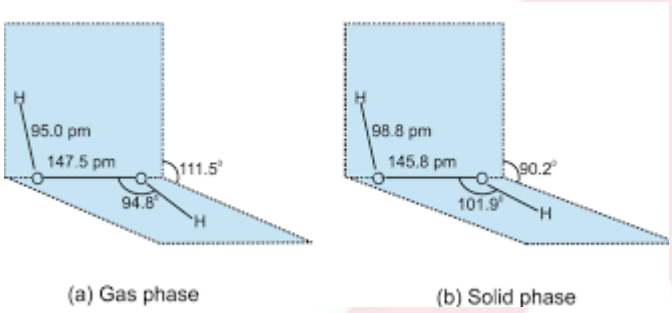
(iv) आयनिक हाइड्राइड प्रबल अपचायक हैं। NaH आसानी से अपने इलेक्ट्रॉनों को दान कर सकता है। इसलिए, यह प्रकृति में सबसे कम हो रहा है।
MgH2 और H2O दोनों सहसंयोजक हाइड्राइड हैं। H2O, MgH2 से कम कम हो रहा है क्योंकि H2O की बॉन्ड वियोजन ऊर्जा MgH2 से अधिक है।
इसलिए, घटती संपत्ति का बढ़ता क्रम है
एच2ओ <एमजीएच2 <एनएएच।

प्रश्न: 17 H2O और H2O2 की संरचना की तुलना करें।

उत्तर:
गैसीय चरण में, पानी के अणु में 104.50 के बंधन कोण के साथ एक मुड़ा हुआ रूप होता है। O-H बांड की लंबाई 95.7pm है। संरचना को इस प्रकार दिखाया जा सकता है:



हाइड्रोजन पेरोक्साइड की गैस और ठोस दोनों अवस्थाओं में एक गैर-ध्रुवीय संरचना होती है। गैस और ठोस चरण में डायहेड्रल कोण क्रमशः 111.50 और 90.20 है।



(a) Gas phase (b) Solid phase

प्रश्न: 18 पानी के 'ऑटो-प्रोटोलिसिस' शब्द से आप क्या समझते हैं? इसका महत्व क्या है?

उत्तर:

पानी का ऑटो-प्रोटोलिसिस (स्व-आयनीकरण) एक रासायनिक प्रतिक्रिया है जिसमें दो पानी के अणु एक हाइड्रॉक्साइड आयन (OH-) और एक हाइड्रोनियम आयन (H3O+) उत्पन्न करने के लिए प्रतिक्रिया करते हैं।

शामिल प्रतिक्रिया के रूप में प्रतिनिधित्व किया जा सकता है:

$$\underset{\text{Acid}_1}{H_2O_{(l)}} + \underset{\text{Base}_2}{H_2O_{(l)}} \rightleftharpoons \underset{\text{Acid}_2}{H_3O^{\oplus}_{(aq)}} + \underset{\text{Base}_1}{\overset{\ominus}{O}H_{(aq)}}$$

पानी का ऑटो-प्रोटोलिसिस इसकी उभयचर प्रकृति यानी एसिड के साथ-साथ आधार के रूप में कार्य करने की क्षमता को इंगित करता है। अम्ल-क्षार अभिक्रिया को इस प्रकार लिखा जा सकता है:

$$\underset{(Acid)}{H_2O_{(l)}} + \underset{(Base)}{H_2O_{(l)}} \leftrightarrow \underset{\left(\begin{matrix}Conjugate\\acid\end{matrix}\right)}{H_3O^+_{(aq)}} + \underset{\left(\begin{matrix}Conjugate\\base\end{matrix}\right)}{OH^-_{(aq)}}$$

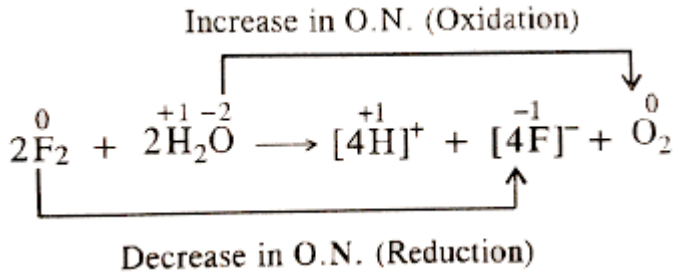
प्रश्न: 19 F2 के साथ पानी की प्रतिक्रिया पर विचार करें और ऑक्सीकरण और कमी के संदर्भ में सुझाव दें कि कौन सी प्रजाति ऑक्सीकृत/अपचित होती है।

उत्तर:

फ्लोरीन और पानी के बीच की प्रतिक्रिया को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:

2F2(g) + 2H2O(I)→ 4H+(aq) + 4F-(aq) + O2(g)

यह एक रेडॉक्स प्रतिक्रिया का एक उदाहरण है क्योंकि पानी ऑक्सीजन में ऑक्सीकृत हो रहा है, जबकि फ्लोरीन को फ्लोराइड आयन में कम किया जा रहा है।
विभिन्न प्रजातियों की ऑक्सीकरण संख्या को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:



फ्लोरीन शून्य से (-1) ऑक्सीकरण अवस्था में कम हो जाता है। ऑक्सीकरण अवस्था में कमी फ्लोरीन की कमी को इंगित करती है। जल (-2) से शून्य ऑक्सीकरण अवस्था में ऑक्सीकृत होता है। ऑक्सीकरण अवस्था में वृद्धि पानी के ऑक्सीकरण को इंगित करती है।

प्रश्न: 20 निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं को पूरा करें:

i.) पीबीएस (एस) + एच 2 ओ 2 (एक्यू)→

ii.) MnO4-(aq) + H2O2(g)→

iii.) CaO(s) + H2O2(g)→

iv.) AlCl3(g) + H2O(l) →

v.) Ca3N2(s) + H2O(l) →

उपरोक्त को (ए) हाइड्रोलिसिस, (बी) रेडॉक्स और (सी) हाइड्रेशन प्रतिक्रियाओं में वर्गीकृत करें।

उत्तर:

(i) पीबीएस (एस) + एच 2 ओ 2 (एक्यू)→ PbSO4(s) + H2O(l)
H2O2 प्रतिक्रिया में ऑक्सीकरण एजेंट के रूप में कार्य कर रहा है। इसलिए, यह एक रेडॉक्स प्रतिक्रिया है।

(ii) 2MnO-4(aq) + 5H2O2(aq)→ 6एच+ (एक्यू) → 2Mn2+(aq) + 8H2O(l) + 5O2(g)
H2O2(aq) अम्लीय माध्यम में एक कम करने वाले एजेंट के रूप में कार्य कर रहा है, जिससे MnO-4 (aq) का ऑक्सीकरण हो रहा है। इसलिए, दी गई प्रतिक्रिया एक रेडॉक्स प्रतिक्रिया है।

(iii) CaO(s) + H2O(g) → सीए (ओएच) 2aq

वे अभिक्रियाएँ जिनमें कोई यौगिक जल के साथ अभिक्रिया करके अन्य यौगिक बनाता है, जल अपघटन अभिक्रियाएँ कहलाती हैं। दी गई प्रतिक्रिया हाइड्रोलिसिस है।

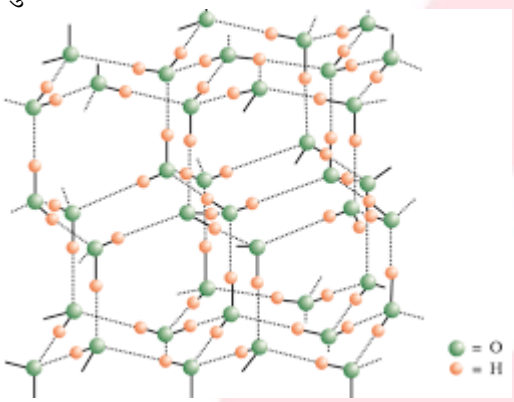
(iv) 2AlCl3(g) + 3H2O(I) → Al2O3(s) + 6HCl(aq)

वे अभिक्रियाएँ जिनमें कोई यौगिक जल के साथ अभिक्रिया करके अन्य यौगिक बनाता है, जल-अपघटन अभिक्रियाएँ कहलाती हैं। दी गई प्रतिक्रिया AlCl3 के हाइड्रोलिसिस का प्रतिनिधित्व करती है।

(v) $Ca_3N_2(s) + 6H_2O(I) \rightarrow 3Ca(OH)_2(aq) + 2NH_3(g)$
वे अभिक्रियाएँ जिनमें कोई यौगिक जल के साथ अभिक्रिया करके अन्य यौगिक बनाता है, जल-अपघटन अभिक्रियाएँ कहलाती हैं। दी गई प्रतिक्रिया Ca_3N_2 . के हाइड्रोलिसिस का प्रतिनिधित्व करती है

प्रश्न: 21 बर्फ के सामान्य रूप की संरचना का वर्णन करें।

उत्तर:
बर्फ पानी का क्रिस्टलीय रूप है। वायुमंडलीय दबाव में क्रिस्टलीकृत होने पर यह एक हेक्सागोनल रूप लेता है, लेकिन तापमान बहुत कम होने पर घन रूप में संघनित हो जाता है। बर्फ की त्रि-आयामी संरचना को इस प्रकार दर्शाया गया है:



संरचना अत्यधिक व्यवस्थित है और इसमें हाइड्रोजन बॉन्डिंग है। प्रत्येक ऑक्सीजन परमाणु 276 बजे की दूरी पर चार अन्य ऑक्सीजन परमाणुओं से चतुष्फलकीय रूप से घिरा होता है। संरचना में चौड़े छेद भी होते हैं जो उचित आकार के अणुओं को बीच में पकड़ सकते हैं।

प्रश्न: 22 पानी की अस्थायी और स्थायी कठोरता का क्या कारण है?

उत्तर:
पानी की अस्थायी कठोरता हाइड्रोजन कार्बोनेट्स (MHCO3, जहाँ M =- Mg, Ca) के रूप में मैग्नीशियम और कैल्शियम के विलेय लवणों की पानी में उपस्थिति के कारण होती है।
पानी की स्थायी कठोरता पानी में क्लोराइड के रूप में कैल्शियम और मैग्नीशियम के विलेय लवणों की उपस्थिति के कारण होती है।

प्रश्न: 23 सिंथेटिक आयन-एक्सचेंज रेजिन द्वारा कठोर जल को मृदु बनाने के सिद्धांतों और विधियों की चर्चा कीजिए।

उत्तर:
सिंथेटिक रेजिन का उपयोग करके पानी की स्थायी कठोरता के उपचार की प्रक्रिया एच + द्वारा पानी में मौजूद धनायनों (जैसे, Na+, Ca2+, Mg2+ आदि) और आयनों (जैसे, Cl-, SO2-4, HCO-3 आदि) के आदान-प्रदान पर आधारित है। और OH- आयन क्रमशः।

सिंथेटिक रेजिन दो प्रकार के होते हैं:
1) कटियन एक्सचेंज रेजिन
2) अनियन एक्सचेंज रेजिन

कटियन एक्सचेंज रेजिन बड़े कार्बनिक अणु होते हैं जिनमें -SO3H समूह होता है। राल को सबसे पहले NaCl से उपचारित करके RNA (RSO3H से) में बदला जाता है। यह राल फिर Na+ आयनों को Ca2+ और Mg2+ आयनों के साथ बदल देता है, जिससे पानी नरम हो जाता है।

2आरएनए + एम2+ (एक्यू)⟶ R2M(s) + 2Na + (aq)
H+ रूप में धनायन विनिमय रेजिन होते हैं। रेजिन Na+, Ca2+ और Mg2+ आयनों के लिए H+ आयनों का आदान-प्रदान करते हैं।

2आरएच+ + एम2+ (एक्यू)→ MR2(s) + 2H+(aq)
आयन एक्सचेंज रेजिन पानी में मौजूद Cl-,HCO-3, और SO42- जैसे आयनों के लिए OH- आयनों का आदान-प्रदान करते हैं।

$$RNH_{2(s)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons RNH_3^+.OH^-_{(s)}$$

$$\downarrow +X^-_{(aq)}$$

$$RNH_3^+.X^-_{(s)} + OH^-_{(aq)}$$

पूरी प्रक्रिया के दौरान, पानी पहले धनायन विनिमय प्रक्रिया से होकर गुजरता है। इस प्रक्रिया के बाद प्राप्त पानी खनिज धनायनों से मुक्त होता है और प्रकृति में अम्लीय होता है।
यह अम्लीय पानी तब आयनों विनिमय प्रक्रिया के माध्यम से पारित किया जाता है जहां ओएच-आयन एच + आयनों को बेअसर करते हैं और प्राप्त पानी को डी-आयनाइज करते हैं।

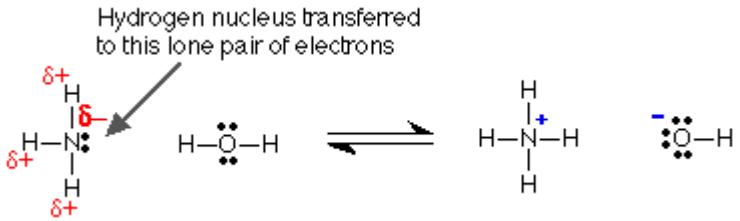
प्रश्न: 24 जल की उभयचर प्रकृति को दर्शाने के लिए रासायनिक अभिक्रियाएँ लिखिए।

उत्तर:
पानी की उभयचर प्रकृति का वर्णन निम्नलिखित प्रतिक्रियाओं के आधार पर किया जा सकता है:
1) H2S के साथ अभिक्रिया
प्रतिक्रिया इस प्रकार होती है:

H2O(l) + H2S(aq)→ H3O+(aq) + HS-(aq)
बेस एसिड संयुग्म संयुग्म
अम्ल क्षार
अग्र अभिक्रिया में H,O(l) H,S(aq) से एक प्रोटॉन ग्रहण करता है। इसलिए, यह लुईस आधार के रूप में कार्य करता है।

2) NH3 के साथ अभिक्रिया

प्रतिक्रिया इस प्रकार होती है:



अग्र अभिक्रिया में H,O(l) अपने प्रोटॉन NH3(aq) को दर्शाता है। इसलिए, यह लुईस एसिड के रूप में कार्य करता है।

3) पानी का स्व-आयनीकरण
प्रतिक्रिया में, दो पानी के अणु प्रतिक्रिया करते हैं:

प्रश्न: 25 रासायनिक अभिक्रियाएँ लिखिए जिससे यह सिद्ध हो सके कि परॉक्साइड ऑक्सीकारक तथा अपचायक के रूप में कार्य कर सकता है।

उत्तर:
हाइड्रोजन पेरोक्साइड, H2O2 अम्लीय और क्षारीय दोनों माध्यमों में ऑक्सीकरण के साथ-साथ एक कम करने वाले एजेंट के रूप में कार्य करता है।
ऑक्सीकरण क्रियाओं को शामिल करने वाली प्रतिक्रियाएं हैं:

1) 2Fe2+ + 2H+ + H2O2 → 2Fe3+ + 2H2O

2) एमएन2+ + एच2ओ2 → एमएन4+ + 2ओएच-

3) पीबीएस + 4H2O2 → PbSO4 + 4H2O

4) 2Fe2+ + H2O2 → 2 Fe3+ + 2OH-

कमी क्रियाओं से संबंधित प्रतिक्रियाएं हैं:

1) 2MnO-4 + 6H+ + 5H2O2 → 2Mn2+ + 8H2O + 5O2

2) I2 + H2O2 + 2OH- → 2I- + 2H2O + O2

3) HOCl + H2O2 → H3O+ + Cl- + O2

4) 2MnO-4 + 3H2O2 → 2MnO2 + 3O2 + 2H2O + 2OH-

प्रश्न: 26 'विखनिजीकृत' जल का क्या अर्थ है और इसे कैसे प्राप्त किया जा सकता है?

उत्तर:
डिमिनरलाइज्ड पानी लवण और खनिजों से मुक्त पानी है। इस प्रक्रिया के लिए आयन एक्सचेंज विधि का उपयोग किया जाता है। पानी में मौजूद आयन एक राल पर सकारात्मक या नकारात्मक रूप से चार्ज की गई साइटों से जुड़ जाते हैं, जब पानी को राल से भरे कॉलम से गुजारा जाता है।

डिमिनरलाइज्ड पानी एक केशन एक्सचेंज (एच + फॉर्म में) और एक एनियन एक्सचेंज (ओएच-फॉर्म में) रेजिन के माध्यम से क्रमिक रूप से पानी पास करके प्राप्त किया जाता है।
धनायन विनिमय प्रक्रिया के दौरान, H+ पानी में मौजूद Na+, Mg2+, Ca2+ और अन्य धनायनों के लिए विनिमय करता है।

$$RNH_2(s) + H_2O(l) \rightleftharpoons RNH_3^+.OH^-(s)$$

$$RNH_3^+.OH^-(s) + X^-(aq) \rightleftharpoons RNH_3^+.X^-(s) + OH^-(aq)$$

$$2RH(s) + M^{2+}(aq) \rightleftharpoons MR_2(s) + 2H^+(aq)$$

$$H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$$

आयनों विनिमय प्रक्रिया में, OH- पानी में मौजूद CO2-3, SO2-4, Cl-, HCO-3 आदि जैसे आयनों का आदान-प्रदान करता है।
OH- आयन प्रतिक्रिया में मुक्त होते हैं (2) प्रतिक्रिया में मुक्त H+ आयनों को बेअसर करते हैं (1), जिससे पानी बनता है।
एच+ (एक्यू) + ओएच- (एक्यू)→ एच 2 ओ (एल)

प्रश्न: 27 अखनिजीकृत या आसुत जल में पीने के लिए उपयोगी है? यदि नहीं, तो इसे कैसे उपयोगी बनाया जा सकता है?

उत्तर:
पानी जीवन का अहम हिस्सा है। इसमें कई घुले हुए पोषक तत्व होते हैं जो मनुष्यों, पौधों और जानवरों को जीवित रहने के लिए आवश्यक होते हैं। डिमिनरलाइज्ड पानी सभी घुलनशील खनिजों से मुक्त है। इसलिए यह पीने लायक नहीं है।
इसे विशिष्ट मात्रा में वांछित खनिजों को शामिल करने के बाद ही उपयोगी बनाया जा सकता है, जो विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं।

प्रश्न: 28 जीवमंडल और जैविक प्रणालियों में पानी की उपयोगिता का वर्णन करें।

उत्तर:
पानी जीवन के लिए जरूरी है। मानव शरीर का लगभग 65% और सतह का 95% भाग जल है। उच्च विशिष्ट ऊष्मा, तापीय चालकता, पृष्ठ तनाव, द्विध्रुव आघूर्ण और परावैद्युत नियतांक के कारण जैवमंडल में जल की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। जल विभिन्न उपापचयी प्रतिक्रियाओं के लिए पौधों और जानवरों द्वारा आवश्यक विभिन्न पोषक तत्वों का वाहक है।

प्रश्न 29 जल के कौन से गुण इसे विलायक के रूप में उपयोगी बनाते हैं? यह किस प्रकार के यौगिक कर सकता है:

i.) भंग, और

ii.) हाइड्रोलाइज?

उत्तर:

पानी में उच्च ढांकता हुआ स्थिरांक और उच्च द्विध्रुवीय क्षण होता है, पानी के ये दो गुण इसे विलायक के रूप में उपयोगी बनाते हैं।

(i) यह आयनिक यौगिकों के साथ-साथ उन सहसंयोजक यौगिकों के साथ घुल सकता है जो पानी के साथ हाइड्रोजन बांड बना सकते हैं जैसे एथिल अल्कोहल, चीनी, ग्लूकोज आदि।

(ii) पानी कई धात्विक और गैर-धातु ऑक्साइड, हाइड्राइड, कार्बाइड, फॉस्फाइड और अन्य लवणों को हाइड्रोलाइज कर सकता है।

उदाहरण के लिए :-

$पी_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4_3$पीओ$_4$ = हाइड्रोलिसिस प्रतिक्रिया

$CaH_2 + 2H_2O \rightarrow$ सीए (ओएच)$_2 + 2H_2$ = हाइड्रोलिसिस प्रतिक्रिया।

प्रश्न: 30 H2O और D2O के गुणों को जानकर, क्या आपको लगता है कि D2O का उपयोग पीने के लिए किया जा सकता है?

उत्तर:

भारी पानी (D2O) मॉडरेटर के रूप में कार्य करता है, अर्थात यह प्रतिक्रिया की दर को धीमा कर देता है। D2O की इस संपत्ति के कारण, इसका उपयोग पीने के उद्देश्यों के लिए नहीं किया जा सकता है क्योंकि यह शरीर में होने वाली एनाबॉलिक और कैटोबोलिक प्रतिक्रियाओं को धीमा कर देगा और एक हताहत की ओर ले जाएगा।

प्रश्न: 31 'हाइड्रोलिसिस' और 'हाइड्रेशन' शब्दों में क्या अंतर है?

उत्तर:

हाइड्रोलिसिस को एक रासायनिक प्रतिक्रिया के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें पानी के अणु के हाइड्रोजन और हाइड्रॉक्साइड आयन (H+ और OH- आयन) उत्पाद बनाने के लिए एक यौगिक के साथ प्रतिक्रिया करते हैं। उदाहरण के लिए:

NaH + H2O→ NaOH + H2

हाइड्रेशन को आयनों या अणुओं में एक या अधिक पानी के अणुओं के जुड़ने के रूप में परिभाषित किया जाता है ताकि हाइड्रेटेड यौगिक बनाए जा सकें। उदाहरण के लिए:

CuSO4 + 5H2O→ CuSO4.5H2O।

प्रश्न: 32 सलाइन हाइड्राइड कार्बनिक यौगिकों से पानी के निशान कैसे हटा सकते हैं?

उत्तर:

लवणीय हाइड्राइड प्रकृति में आयनिक होते हैं। ये जल के साथ अभिक्रिया करके धातु हाइड्रॉक्साइड बनाते हैं और हाइड्रोजन गैस मुक्त होती है। पानी के साथ खारे हाइड्राइड की प्रतिक्रिया को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:

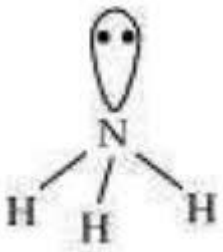
एएच (एस) + एच 2 ओ (एल) → एओएच (एक्यू) + एच 2 (जी)

(जहां, ए = ना, सीए)
जब एक कार्बनिक विलायक में मिलाया जाता है, तो वे उसमें मौजूद पानी के साथ प्रतिक्रिया करते हैं। हाइड्रोजन धात्विक हाइड्रॉक्साइड को पीछे छोड़ते हुए वायुमंडल में भाग जाता है। शुष्क कार्बनिक विलायक आसवित हो जाता है।

प्रश्न: ३३ यदि डाइहाइड्रोजन के साथ परमाणु क्रमांक १५, १९, २३ और ४४ के तत्वों द्वारा निर्मित हाइड्राइड्स की प्रकृति क्या है, तो आप क्या उम्मीद करते हैं? पानी के प्रति उनके व्यवहार की तुलना करें।

उत्तर:
परमाणु क्रमांक 15, 19, 23 और 44 के तत्व क्रमशः नाइट्रोजन, पोटेशियम, वैनेडियम और रूथेनियम हैं।

1) नाइट्रोजन का हाइड्राइड
नाइट्रोजन का हाइड्राइड (NH3) एक सहसंयोजक अणु है। नाइट्रोजन पर एकाकी जोड़े के रूप में अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण यह एक इलेक्ट्रॉन-समृद्ध हाइड्राइड है।



2) पोटैशियम का हाइड्राइड
पोटेशियम की उच्च विद्युत धनात्मक प्रकृति के कारण डायहाइड्रोजन पोटेशियम के साथ एक आयनिक हाइड्राइड बनाता है। यह प्रकृति में क्रिस्टलीय और गैर-वाष्पशील है।

3) वैनेडियम और रूथेनियम के हाइड्राइड्स
वैनेडियम और रूथेनियम दोनों आवर्त सारणी के डी-ब्लॉक से संबंधित हैं। डी-ब्लॉक की धातुएं धात्विक या गैर-स्टोइकोमेट्रिक हाइड्राइड बनाती हैं। वैनेडियम और रूथेनियम के हाइड्राइड इसलिए, धात्विक प्रकृति के होते हैं जिनमें हाइड्रोजन की कमी होती है।

4) जल के प्रति हाइड्राइडों का व्यवहार
पोटेशियम हाइड्राइड पानी के साथ हिंसक रूप से प्रतिक्रिया करता है: KH(s) + H2O(aq) ⟶ केओएच (एक्यू) + एच 2 (जी)
अमोनिया (NH3) लुईस बेस के रूप में व्यवहार करता है और पानी के साथ प्रतिक्रिया करता है:

H2O(l) + NH3(aq)→ ओएच- (एक्यू) + एनएच + 4 (एक्यू)
वैनेडियम और रूथेनियम के हाइड्राइड पानी के साथ प्रतिक्रिया नहीं करते हैं। अतः हाइड्राइडों की प्रतिक्रियाशीलता का बढ़ता क्रम (V, Ru) H <NH3 <KH है।

प्रश्न: 34 जब एल्युमिनियम (III) क्लोराइड और पोटेशियम क्लोराइड को अलग-अलग उपचारित किया जाता है तो क्या आप विलयन में विभिन्न उत्पादों की अपेक्षा करते हैं

i.) सामान्य पानी

ii.) अम्लीकृत पानी, और

iii.) क्षारीय पानी।

उत्तर:

पोटैशियम क्लोराइड (KCl) प्रबल अम्ल (HCl) और प्रबल क्षार (KOH) का लवण है। इसलिए, यह प्रकृति में तटस्थ है और सामान्य पानी में हाइड्रोलिसिस से नहीं गुजरता है। यह आयनों में इस प्रकार अलग हो जाता है:

केसीएल(एस)→ के+(एक्यू) + सीएल-(एक्यू)

अम्लीय और क्षारीय पानी में, आयन प्रतिक्रिया नहीं करते हैं और वैसे ही बने रहते हैं।

एल्युमिनियम (III) क्लोराइड एक प्रबल अम्ल (HCl) और दुर्बल क्षार [Al(OH)3] का लवण है। इसलिए, यह सामान्य पानी में हाइड्रोलिसिस से गुजरता है।

$$Al(OH)_{3(s)} + \underbrace{OH^-_{(aq)}}_{\text{from alkaline water}} \longrightarrow \left[Al(OH)_4\right]^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

अम्लीय जल में, H+ आयन, Al(OH)3 के साथ अभिक्रिया करके जल बनाते हैं और Al3+ आयन देते हैं। अत: अम्लीय जल में AlCl, Al3+(aq) और Cl-(aq) आयनों के रूप में मौजूद रहेगा।

in acidified water, $AlCl_3$ will exist as $Al^{3+}_{(aq)}$ and $Cl^-_{(aq)}$

$$AlCl_{3(s)} \xrightarrow[\text{Water}]{\text{Acidified}} Al^{3+}_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)}$$

क्षारीय जल में निम्नलिखित अभिक्रिया होती है:

अल (ओएच) 3 (एस) + ओएच- (एक्यू)→ [Al(OH)4]-(aq) + 2H2O(l)

प्रश्न: 35 H2O एक विरंजक एजेंट के रूप में कैसे व्यवहार करता है?

उत्तर:

H2O2 या हाइड्रोजन पेरोक्साइड अम्लीय और क्षारीय दोनों माध्यमों में एक मजबूत ऑक्सीकरण एजेंट के रूप में कार्य करता है। जब एक कपड़े में जोड़ा जाता है, तो यह क्रोमोफोर्स के रासायनिक बंधनों को तोड़ देता है। इसलिए, दृश्य प्रकाश अवशोषित नहीं होता है और कपड़ा सफेद हो जाता है।

प्रश्न: 36 शर्तों से आप क्या समझते हैं:

i.) हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था

ii.) हाइड्रोजनीकरण

iii.) सिनगैस

iv.) जल-गैस शिफ्ट अभिक्रिया

v.) ईंधन सेल?

उत्तर:

(i) हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था एक कुशल तरीके से डाइहाइड्रोजन का उपयोग करने की एक तकनीक है। इसमें तरल या गैस के रूप में डाइहाइड्रोजन का परिवहन और भंडारण शामिल है। डाइहाइड्रोजन पेट्रोल की तुलना में अधिक ऊर्जा छोड़ता है और अधिक पर्यावरण के अनुकूल है। इसलिए, इसका उपयोग ईंधन कोशिकाओं में विद्युत शक्ति उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है। हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था डाइहाइड्रोजन के रूप में इस ऊर्जा के संचरण के बारे में है।

(ii) हाइड्रोजनीकरण हाइड्रोजनीकरण एक अन्य अभिकारक में डाइहाइड्रोजन का योग है। एक उपयुक्त उत्प्रेरक की उपस्थिति में एक यौगिक को कम करने के लिए इस प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए, उत्प्रेरक के रूप में निकल का उपयोग करके वनस्पति तेल का हाइड्रोजनीकरण खाद्य वसा जैसे वनस्पति, घी आदि देता है।

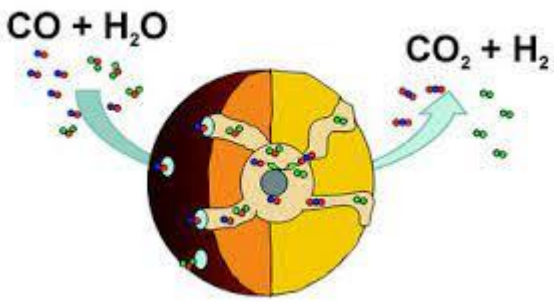
(iii) सिनगैस सिनगैस कार्बन मोनोऑक्साइड और डाइहाइड्रोजन का मिश्रण है। चूंकि दो गैसों के मिश्रण का उपयोग मेथनॉल के संश्लेषण के लिए किया जाता है, इसे सिनगैस, संश्लेषण गैस या जल गैस कहा जाता है।
एक उत्प्रेरक की उपस्थिति में उच्च तापमान पर हाइड्रोकार्बन या कोक के साथ भाप की क्रिया पर सिनगैस का उत्पादन होता है।

$$C_nH_{2n+2} + nH_2O \xrightarrow[Ni]{1270K} nCO + (3n+1)H_2$$

For example,

$$CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \xrightarrow[Ni]{1270K} \underbrace{CO_{(g)} + 3H_{2(g)}}_{\text{Syngas}}$$

(iv) जल विस्थापन अभिक्रिया सिनगैस मिश्रण के कार्बन मोनोऑक्साइड की भाप के साथ उत्प्रेरक की उपस्थिति में होने वाली अभिक्रिया है:



इस प्रतिक्रिया का उपयोग कोयला गैसीकरण प्रतिक्रिया से प्राप्त डाइहाइड्रोजन की उपज को बढ़ाने के लिए किया जाता है:

सी (एस) + एच 2 ओ (जी) → सीओ (जी) + एच 2 (जी)

(v) ईंधन सेल ईंधन सेल एक इलेक्ट्रोलाइट की उपस्थिति में ईंधन से बिजली पैदा करने के लिए उपकरण हैं। इन कोशिकाओं में ईंधन के रूप में डाइहाइड्रोजन का उपयोग किया जा सकता है। इसे अन्य ईंधनों की तुलना में पसंद किया जाता है क्योंकि यह पर्यावरण के अनुकूल है और गैसोलीन और अन्य ईंधन की तुलना में ईंधन के प्रति यूनिट द्रव्यमान में अधिक ऊर्जा जारी करता है।