

अध्याय 1: रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण (Solutions)

पाठगत प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1: वायु में जलाने से पहले मैग्नीशियम रिबन को साफ़ क्यों किया जाता है?

उत्तर: मैग्नीशियम रिबन के ऊपर नम वायु के संपर्क में आने से मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) की एक सफेद सुरक्षात्मक परत जम जाती है। यह परत मैग्नीशियम को ऑक्सीजन से क्रिया करने (जलने) में रोकती है। इस परत को हटाने के लिए और मैग्नीशियम को सीधे वायु के संपर्क में लाने के लिए इसे रेगमाल (sandpaper) से रगड़कर साफ़ किया जाता है।

प्रश्न 2: निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए संतुलित समीकरण लिखिए:

- हाइड्रोजन + क्लोरीन \rightarrow हाइड्रोजन क्लोराइड
 - $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$
- बेरियम क्लोराइड + ऐलुमिनियम सल्फेट \rightarrow बेरियम सल्फेट + ऐलुमिनियम क्लोराइड
 - $3BaCl_2(aq) + Al_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow 3BaSO_4(s) + 2AlCl_3(aq)$
- सोडियम + जल \rightarrow सोडियम हाइड्रॉक्साइड + हाइड्रोजन
 - $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$

प्रश्न 3: किसी पदार्थ 'X' के विलयन का उपयोग सफेदी (whitewashing) करने के लिए होता है।

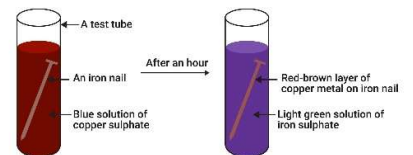
- पदार्थ 'X' का नाम तथा इसका सूत्र लिखिए।
 - पदार्थ 'X' का नाम कैल्शियम ऑक्साइड (बिना बुझा हुआ चूना) है और इसका सूत्र CaO है।
- पदार्थ 'X' की जल के साथ अभिक्रिया लिखिए।
 - $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + \text{ऊष्मा}$
(कैल्शियम ऑक्साइड + जल \rightarrow कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड)

प्रश्न 4: जब लोहे की कील को कॉपर सल्फेट के विलयन में डुबोया जाता है, तो विलयन का रंग क्यों बदल जाता है?

उत्तर: यह एक विस्थापन अभिक्रिया है। लोहा (Iron), कॉपर (Copper) से अधिक अभिक्रियाशील तत्व है। जब लोहे की कील को कॉपर सल्फेट के विलयन में डाला जाता है, तो लोहा कॉपर को उसके विलयन से विस्थापित कर देता है और फेरस सल्फेट बनाता है। इस कारण विलयन का नीला रंग बदलकर हल्का हरा हो जाता है।

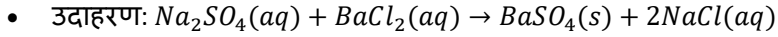
- समीकरण: $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

Displacement reaction between iron (nail) and copper sulphate solution



प्रश्न 5: अवक्षेपण अभिक्रिया (Precipitation Reaction) से आप क्या समझते हैं? उदाहरण देकर समझाइए।

उत्तर: जिस अभिक्रिया में दो विलयनों को मिलाने पर एक अघुलनशील ठोस पदार्थ बनता है, उसे अवक्षेपण अभिक्रिया कहते हैं। इस अघुलनशील पदार्थ को 'अवक्षेप' कहा जाता है।



(सोडियम सल्फेट + बेरियम क्लोराइड → बेरियम सल्फेट (सफेद अवक्षेप) + सोडियम क्लोराइड)

प्रश्न 6: लोहे की वस्तुओं को हम पेंट क्यों करते हैं?

उत्तर: लोहे की वस्तुओं को संक्षारण (जंग लगने) से बचाने के लिए पेंट किया जाता है। पेंट की परत लोहे को वायु (ऑक्सीजन) और नमी के सीधे संपर्क में आने से रोकती है, जिससे रासायनिक अभिक्रिया नहीं हो पाती और लोहा सुरक्षित रहता है।

प्रश्न 7: तेल एवं वसायुक्त खाद्य पदार्थों को नाइट्रोजन से प्रभावित क्यों किया जाता है?

उत्तर: तेल और वसायुक्त पदार्थ हवा के संपर्क में आने पर उपचयित (Oxidize) हो जाते हैं, जिससे उनका स्वाद और गंध बदल जाती है, इसे विकृतगंधिता कहते हैं। नाइट्रोजन एक कम सक्रिय गैस है जो ऑक्सीजन को हटाकर खाद्य पदार्थों को उपचयन से बचाती है और उन्हें लंबे समय तक ताज़ा रखती है।

अभ्यास के सभी प्रश्नों के उत्तर (1-20)

प्रश्न 1-3: (बहुविकल्पीय प्रश्न)

1. दी गई अभिक्रिया के संबंध में कौन-सा कथन असत्य है?



- उत्तर: (a) सीसा अपचयित हो रहा है एवं (b) कार्बन डाइऑक्साइड उपचयित हो रही है। (ये दोनों कथन असत्य हैं)।

2. $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ ऊपर दी गई अभिक्रिया किस प्रकार की है?

- उत्तर: (d) विस्थापन अभिक्रिया।

3. लौह-चूर्ण पर तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालने से क्या होता है?

- उत्तर: (a) हाइड्रोजन गैस एवं आयरन क्लोराइड बनता है।

प्रश्न 4: संतुलित रासायनिक समीकरण क्या है? इसे संतुलित करना क्यों आवश्यक है?

- उत्तर: वह समीकरण जिसमें अभिकारकों और उत्पादों के प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान होती है, संतुलित रासायनिक समीकरण कहलाता है।

- **महत्व:** द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार, किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान का न तो निर्माण होता है और न ही विनाश। इसलिए, दोनों ओर तत्वों के परमाणुओं की संख्या समान होनी चाहिए।

प्रश्न 5: कथनों को संतुलित रासायनिक समीकरण में बदलें:

- (a) $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$
 (b) $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$
 (c) $3BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 3BaSO_4 + 2AlCl_3$
 (d) $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$

प्रश्न 6: निम्न समीकरणों को संतुलित कीजिए:

- (a) $2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$
 (b) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$
 (c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$
 (d) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$

प्रश्न 7: संतुलित समीकरण लिखिए:

- (a) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
 (b) $Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$
 (c) $2Al + 3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Cu$
 (d) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2KCl$

प्रश्न 8: अभिक्रिया का प्रकार बताइए:

- (a) $2KBr + BaI_2 \rightarrow 2KI + BaBr_2$ (द्विविस्थापन)
 (b) $ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2$ (वियोजन)
 (c) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ (संयोजन)
 (d) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ (विस्थापन)

प्रश्न 9: ऊष्माक्षेपी एवं ऊष्माशोषी अभिक्रिया क्या हैं?

- ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया: जिन अभिक्रियाओं में उत्पाद के निर्माण के साथ-साथ ऊष्मा भी उत्पन्न होती है।
- उदाहरण: प्राकृतिक गैस का दहन: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{ऊष्मा}$
- ऊष्माशोषी अभिक्रिया: जिन अभिक्रियाओं में अभिकारकों को तोड़ने के लिए ऊर्जा (ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत) की आवश्यकता होती है।
- उदाहरण: कैल्शियम कार्बोनेट का अपघटन: $CaCO_3 + \text{ऊष्मा} \rightarrow CaO + CO_2$

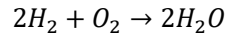
प्रश्न 10: श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं?

उत्तर: जीवित रहने के लिए हमें ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा हमें भोजन से प्राप्त होती है। पाचन के दौरान खाद्य पदार्थ ग्लूकोज में टूट जाते हैं। यह ग्लूकोज हमारे शरीर की कोशिकाओं में ऑक्सीजन से मिलकर ऊर्जा प्रदान करता है। चूँकि इस प्रक्रिया में ऊर्जा मुक्त होती है, इसलिए श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया कहते हैं।

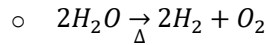
- **समीकरण:** $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ऊर्जा}$

प्रश्न 11: वियोजन को संयोजन के विपरीत क्यों कहते हैं?

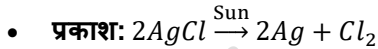
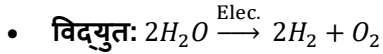
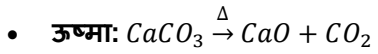
उत्तर: संयोजन अभिक्रिया में दो या दो से अधिक पदार्थ मिलकर एक नया उत्पाद बनाते हैं।



- वियोजन अभिक्रिया में एक एकल अभिकारक टूटकर दो या दो से अधिक उत्पाद बनाता है।



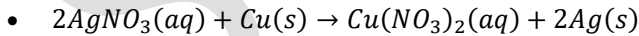
प्रश्न 12: वियोजन अभिक्रियाओं के समीकरण (ऊष्मा, प्रकाश, विद्युत):



प्रश्न 13: विस्थापन एवं द्विविस्थापन में अंतर?

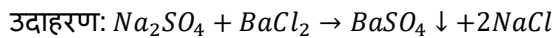
- **विस्थापन:** एक अधिक क्रियाशील तत्व दूसरे को हटाता है।
- **द्विविस्थापन:** आयनों का आदान-प्रदान होता है।

प्रश्न 14: सिल्वर के शोधन वाली अभिक्रिया:



प्रश्न 15: अवक्षेपण अभिक्रिया क्या है?

- **उत्तर:** जिसमें अघुलनशील ठोस (अवक्षेप) बनता है।



प्रश्न 16: व्याख्या कीजिए:

(a) **उपचयन:** ऑक्सीजन का योग। $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

(b) **अपचयन:** ऑक्सीजन का हास। $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

प्रश्न 17: भूरे रंग का चमकदार तत्व 'X' और काला यौगिक:

- तत्व X: कॉपर Cu
- काला यौगिक: कॉपर ऑक्साइड CuO
- समीकरण: $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

प्रश्न 18: लोहे की वस्तुओं को पेंट क्यों करते हैं?

- उत्तर: संक्षारण (जंग) से बचाने के लिए।

प्रश्न 19: तेलयुक्त खाद्यों को नाइट्रोजन से क्यों प्रभावित करते हैं?

- उत्तर: उन्हें विकृतगंधिता (Rancidity) से बचाने के लिए।

प्रश्न 20: निम्न पदों का वर्णन (एक उदाहरण सहित):

(a) संक्षारण: धातु का नमी/अम्ल से खराब होना। (जैसे लोहे पर जंग)।

(b) विकृतगंधिता: वसा का उपचयन होकर गंध बदलना। (जैसे चिप्स का खराब होना)।

बोर्ड परीक्षाओं के महत्वपूर्ण प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1: चिप्स की थैली में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है? [CBSE 2018, RBSE 2022]

- उत्तर: चिप्स को विकृतगंधिता (Rancidity) से बचाने के लिए और उनके उपचयन (Oxidation) को रोकने के लिए नाइट्रोजन जैसी अक्रिय गैस भरी जाती है।

प्रश्न 2: श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों माना जाता है? [CBSE 2019, RBSE 2024]

- उत्तर: क्योंकि श्वसन के दौरान ग्लूकोज का दहन होता है जिससे हमारे शरीर को ऊर्जा (ऊष्मा के रूप में) प्राप्त होती है।

प्रश्न 3: लोहे पर जंग लगना किस प्रकार की अभिक्रिया का उदाहरण है? [RBSE 2017]

- उत्तर: यह संक्षारण (Corrosion) और ऑक्सीकरण (Redox) अभिक्रिया का उदाहरण है।

भाग 2: लघु उत्तरीय प्रश्न (2-3 अंक)

प्रश्न 4: रासायनिक समीकरण को संतुलित करना क्यों आवश्यक है? [CBSE 2020, RBSE 2023]

- उत्तर: द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार, किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट। इसलिए, अभिकारकों और उत्पादों के प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान होनी चाहिए।

प्रश्न 5: वियोजन (Decomposition) अभिक्रिया के तीन प्रकारों के उदाहरण दीजिए। [CBSE 2018, 2023]

- उत्तर: 1. ऊष्मीय वियोजन: $CaCO_3 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO + CO_2$
- 2. वैद्युत वियोजन: $2H_2O \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2H_2 + O_2$
- 3. प्रकाशीय वियोजन: $2AgBr \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag + Br_2$

प्रश्न 6: विस्थापन एवं द्विविस्थापन अभिक्रिया में क्या अंतर है? [RBSE 2022, CBSE 2017]

- उत्तर: विस्थापन में एक अधिक क्रियाशील तत्व कम क्रियाशील तत्व को उसके स्थान से हटा देता है (जैसे: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$)। जबकि द्विविस्थापन में अभिकारकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान होता है (जैसे: $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$)।

भाग 3: दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्रश्न 7: रेडॉक्स (Redox) अभिक्रिया किसे कहते हैं? समीकरण द्वारा समझाइए। [CBSE 2019, RBSE 2025 (संभावित)]

- उत्तर: वह अभिक्रिया जिसमें एक अभिकारक का उपचयन (ऑक्सीजन का जुड़ना) और दूसरे का अपचयन (ऑक्सीजन का हास) साथ-साथ होता है, उसे रेडॉक्स अभिक्रिया कहते हैं।
- उदाहरण: $CuO + H_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Cu + H_2O$
 - यहाँ CuO का अपचयन होकर Cu बनता है।
 - H_2 का उपचयन होकर H_2O बनता है।

प्रश्न 8: संक्षारण और विकृतगंधिता को विस्तार से समझाइए। [RBSE 2020, 2024, CBSE 2022]

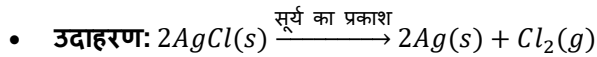
- उत्तर: * संक्षारण: जब धातुएँ नमी, वायु या अम्ल के संपर्क में आती हैं, तो वे धीरे-धीरे खराब होने लगती हैं। जैसे-लोहे पर जंग लगना। बचाव: पेंट करना, तेल लगाना या यशदलेपन (Galvanization)।
 - विकृतगंधिता: तेल और वसायुक्त खाद्य पदार्थ हवा में ऑक्सीकृत होकर अपनी गंध और स्वाद बदल लेते हैं। बचाव: नाइट्रोजन गैस का प्रयोग और वायुरोधी बर्तनों का उपयोग।

परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण संभावित प्रश्न

भाग 1: लघु उत्तरीय प्रश्न (2-3 अंक)

प्रश्न 1: वियोजन अभिक्रिया को 'अपघटन' अभिक्रिया क्यों कहते हैं? क्या यह ऊष्माशोषी होती है?

- उत्तर: वियोजन अभिक्रिया में एक एकल अभिकारक टूटकर दो या दो से अधिक सरल उत्पाद बनाता है, इसलिए इसे अपघटन कहते हैं। हाँ, यह प्रायः ऊष्माशोषी होती है क्योंकि अभिकारकों के बंधों को तोड़ने के लिए ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत के रूप में ऊर्जा की आवश्यकता होती है।



प्रश्न 2: जब पोटैशियम आयोडाइड के विलयन को लेड नाइट्रेट के विलयन में मिलाया जाता है, तो क्या होता है? अभिक्रिया का प्रकार और समीकरण लिखिए।

- उत्तर: यह एक द्विविस्थापन और अवक्षेपण अभिक्रिया है। इसमें लेड आयोडाइड का पीला अवक्षेप बनता है।
- समीकरण: $Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) \downarrow + 2KNO_3(aq)$

प्रश्न 3: 'रेडॉक्स अभिक्रिया' में ऑक्सीकारक (Oxidizing Agent) और अपचायक (Reducing Agent) की पहचान कैसे करें?

- उत्तर: * ऑक्सीकारक: वह पदार्थ जो दूसरे का उपचयन करता है और स्वयं अपचयित (ऑक्सीजन खोता है) हो जाता है।
 - अपचायक: वह पदार्थ जो दूसरे का अपचयन करता है और स्वयं उपचयित (ऑक्सीजन प्राप्त करता है) हो जाता है।
- उदाहरण: $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$ में, C अपचायक है और ZnO ऑक्सीकारक है।

भाग 2: दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

प्रश्न 4: जल के विद्युत अपघटन (Electrolysis of Water) की विधि का सचित्र वर्णन कीजिए। एक परखनली में एकत्रित गैस की मात्रा दूसरी से दोगुनी क्यों होती है?

- उत्तर: जल (H_2O) के विद्युत अपघटन के दौरान, जल हाइड्रोजन और ऑक्सीजन गैस में टूट जाता है।
- कारण: जल के एक अणु में हाइड्रोजन के दो परमाणु और ऑक्सीजन का एक परमाणु होता है (2:1 का अनुपात)। इसलिए, कैथोड पर एकत्रित हाइड्रोजन गैस की मात्रा, एनोड पर एकत्रित ऑक्सीजन गैस से दोगुनी होती है।
- समीकरण: $2H_2O(l) \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2H_2(g) + O_2(g)$

प्रश्न 5: संक्षारण (Corrosion) क्या है? इसके दो हानिकारक प्रभाव और इसे रोकने के तीन उपाय लिखिए।

- उत्तर: जब धातुएँ अपने आसपास की नमी और वायु से क्रिया कर धीरे-धीरे नष्ट होती हैं, तो इसे संक्षारण कहते हैं।
- हानिकारक प्रभाव: 1. लोहे के पुलों और जहाजों का कमजोर होना। 2. वाहनों की बाँडी का खराब होना।
- रोकने के उपाय: 1. पेंट या ग्रीस लगाना: धातु को हवा से अलग करने के लिए।

2. **यशदलेपन (Galvanization):** लोहे पर जिंक (जस्ता) की परत चढ़ाना।

3. **मिश्रधातु बनाना:** जैसे लोहे को स्टेनलेस स्टील में बदलना।

प्रश्न 6: वसायुक्त खाद्य पदार्थों को लंबे समय तक सुरक्षित रखने के लिए किन तकनीकों का उपयोग किया जाता है और क्यों?

- **उत्तर:** वसायुक्त पदार्थों को **विकृतगंधिता (Rancidity)** से बचाने के लिए निम्न उपाय किए जाते हैं:
 1. **नाइट्रोजन गैस भरना:** चिप्स के पैकेट में ऑक्सीजन हटाकर नाइट्रोजन भरी जाती है क्योंकि यह अक्रिय गैस है।
 2. **प्रति-ऑक्सीकारक (Antioxidants) मिलाना:** जो उपचयन की गति को धीमा कर देते हैं।
 3. **वायुरोधी (Airtight) बर्तन:** ताकि ऑक्सीजन का संपर्क कम हो सके।
 4. **शीतलन (Refrigeration):** कम तापमान पर ऑक्सीकरण की दर धीमी हो जाती है।

Your digital education partner Schorbit

