पदार्थों का अन्वेषण - अम्लीय, क्षारीय एव

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» अम्लीय, क्षारीय और उदासीन पदार्थों का परिचय

प्रश्न 1 (आसान). टमाटर का स्वाद खट्टा होता है, तो वह अम्लीय है या क्षारीय?

उत्तर – अम्लीय

प्रश्न 2 (आसान). शैंपू छूने में चिकना लगता है, यह कौन सा पदार्थ है?

उत्तर – क्षारीय

प्रश्न 3 (मध्यम). अगर कोई पदार्थ कड़वा स्वाद देता है और लाल लिटमस को नीला कर देता है, तो वह क्या होगा?

उत्तर – क्षारीय

प्रश्न 4 (कठिन). एक अज्ञात घोल है जिसका कोई विशेष स्वाद नहीं है और वह किसी भी लिटमस पेपर पर कोई रंग नहीं बदलता। यह कौन सा पदार्थ होगा?

उत्तर – उदासीन

» लिटमस पेपर: एक अम्ल-क्षार सूचक

प्रश्न 5 (आसान). अगर नीले लिटमस पेपर का रंग लाल हो जाए तो पदार्थ कैसा होगा?

उत्तर – अम्लीय (Acidic)

प्रश्न 6 (आसान). अगर लाल लिटमस पेपर का रंग नीला हो जाए तो पदार्थ कैसा होगा?

उत्तर – क्षारीय (Basic)

प्रश्न 7 (मध्यम). एक घोल (solution) ने नीले लिटमस को लाल कर दिया, पर लाल लिटमस पर कोई असर नहीं हुआ. वो घोल कैसा है?

उत्तर – वो घोल अम्लीय है. क्योंकि 'नीले लिटमस का लाल होना' अम्ल की पहचान है. लाल पर असर नहीं हुआ क्योंकि वह पहले से ही अम्लीय रंग में था.

» लिटमस का स्त्रोत और अम्ल-क्षार सूचक की परिभाषा

प्रश्न 8 (आसान). लिटमस किस पौधे से मिलता है?

उत्तर – लाइकेन

प्रश्न 9 (आसान). जो पदार्थ रंग बदलकर बताते हैं कि कोई चीज़ अम्ल है या क्षार, उन्हें क्या कहते हैं?

उत्तर – अम्ल-क्षार सूचक

प्रश्न 10 (मध्यम). क्या लाइकेन सिर्फ एक पौधा है या दो जीवों का मेल? समझाओ।

उत्तर – लाइकेन सिर्फ एक पौधा नहीं है, बल्कि 'कवक' और 'शैवाल' नाम के दो अलग-अलग जीवों का मेल (सहजीवी संबंध) है।

» अम्लीय और क्षारीय पदार्थों के गुण

प्रश्न 11 (आसान). नींबू के रस का स्वाद कैसा होता है?

उत्तर – खट्टा

प्रश्न 12 (आसान). कौन से पदार्थ छूने पर चिकने होते हैं?
उत्तर – क्षारीय पदार्थ

प्रश्न 13 (मध्यम). टमाटर में कौन से अम्ल पाए जाते हैं?
उत्तर – सिट्रिक अम्ल और ऑक्सेलिक अम्ल

प्रश्न 14 (कठिन). अम्लीय और क्षारीय पदार्थों के गुणों में मुख्य अंतर क्या है? (स्वाद और स्पर्श के आधार पर)
उत्तर – अम्लीय पदार्थ स्वाद में खट्टे होते हैं और छूने पर चिकने नहीं होते, जबकि क्षारीय पदार्थ स्वाद में कड़वे और छूने पर चिकने (साबुन जैसे) होते हैं।

» गुड़हल का फूल: एक प्राकृतिक सूचक

प्रश्न 15 (आसान). गुड़हल का फूल किस प्रकार का सूचक है?
उत्तर – प्राकृतिक सूचक (Natural indicator)

प्रश्न 16 (आसान). गुड़हल का अर्क अम्लीय विलयन में कौन सा रंग देता है?
उत्तर – लाल रंग (Red colour)

प्रश्न 17 (मध्यम). अगर गुड़हल का अर्क किसी विलयन में हरा रंग दे, तो वह विलयन कैसा होगा?
उत्तर – क्षारीय (Basic)

प्रश्न 18 (कठिन). गुड़हल का अर्क बनाने के लिए पंखुड़ियों को गर्म पानी में क्यों डालते हैं?
उत्तर – रंगीन पदार्थ को पानी में घोलने के लिए, ताकि वह सूचक के रूप में काम कर सके।

» हल्दी: एक और प्राकृतिक सूचक

प्रश्न 19 (आसान). हल्दी किस रंग की होती है?
उत्तर – पीले रंग की।

प्रश्न 20 (आसान). हल्दी क्षारीय घोल में कौन सा रंग देती है?
उत्तर – लाल रंग।

प्रश्न 21 (मध्यम). अगर हल्दी-पत्र पर विनेगर (sirka) डाला जाए, तो उसका रंग बदलेगा या नहीं?
उत्तर – नहीं बदलेगा, पीला ही रहेगा क्योंकि विनेगर अम्लीय है।

प्रश्न 22 (कठिन). आप कैसे पता लगाओगे कि एक अज्ञात घोल (unknown solution) अम्लीय है या उदासीन, अगर वह हल्दी-पत्र पर रंग नहीं बदलता?
उत्तर – हल्दी-पत्र पर रंग न बदलने का मतलब है कि घोल या तो अम्लीय है या उदासीन। इसका पता लगाने के लिए हमें किसी और सूचक (जैसे लिटमस पेपर या गुड़हल का अर्क) का इस्तेमाल करना पड़ेगा, जो अम्लीय और उदासीन में अंतर बता सके।

» घ्राण सूचक (Olfactory Indicators)

प्रश्न 23 (आसान). घ्राण सूचक रंग बदलकर अपनी प्रकृति बताते हैं। (सही/गलत)
उत्तर – गलत

प्रश्न 24 (आसान). प्याज एक ___ सूचक का उदाहरण है।
उत्तर – घ्राण

प्रश्न 25 (मध्यम). क्या आप वैनिला एसेन्स को घ्राण सूचक के रूप में उपयोग कर सकते हैं? क्यों या क्यों नहीं?
उत्तर – हाँ, कर सकते हैं, क्योंकि वैनिला एसेन्स की गंध अम्लीय या क्षारीय माध्यम में बदल जाती है।

प्रश्न 26 (कठिन). एक अज्ञात विलयन में लौंग के तेल की गंध बदल जाती है, जबकि नीले लिटमस पेपर पर उसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। अज्ञात विलयन की प्रकृति क्या हो सकती है - अम्लीय, क्षारीय या उदासीन? अपने उत्तर का कारण भी बताओ।

उत्तर – अज्ञात विलयन क्षारीय प्रकृति का हो सकता है। लौंग का तेल एक घ्राण सूचक है, और उसकी गंध अम्लीय या क्षारीय माध्यम में बदलती है। अगर नीले लिटमस पेपर पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा, तो इसका मतलब है कि विलयन अम्लीय नहीं है (क्योंकि अम्लीय होने पर नीला लिटमस लाल हो जाता)। इसलिए, वह क्षारीय हो सकता है।

» उदासीनीकरण अभिक्रिया

प्रश्न 27 (आसान). एक 'acid' और एक 'base' के मिलने से कौन-कौन से मुख्य पदार्थ बनते हैं?

उत्तर – लवण, जल और ऊष्मा (Salt, Water, and Heat)

प्रश्न 28 (आसान). अगर एक विलयन न तो 'acidic' है और न ही 'basic', तो उसे क्या कहेंगे?

उत्तर – उदासीन विलयन (Neutral Solution)

प्रश्न 29 (मध्यम). अगर मिट्टी बहुत 'acidic' हो जाए, तो किसान उसमें कौन सा 'base' पदार्थ मिलाकर उसे 'neutral' करते हैं?

उत्तर – चूना (Lime) या बिना बुझा चूना (Quicklime)

प्रश्न 30 (कठिन). पेट में 'acidity' होने पर हम 'antacid' क्यों लेते हैं? विज्ञान के आधार पर समझाइए।

उत्तर – 'Antacid' एक क्षारीय पदार्थ होता है। जब पेट में अधिक अम्ल (acid) बन जाता है जिससे 'acidity' होती है, तो 'antacid' उस अम्ल के साथ मलिकर 'उदासीनीकरण अभक्रियिा' करता है। इससे अम्ल का प्रभाव कम हो जाता है और 'acidity' से राहत मलिती है।

» दैनिक जीवन में उदासीनीकरण

प्रश्न 31 (आसान). चींटी के काटने पर कौन-सा 'acid' निकलता है?

उत्तर – फॉर्मिक एसिड

प्रश्न 32 (आसान). अगर मिट्टी बहुत क्षारीय हो गई है, तो उसमें क्या मिलाते हैं?

उत्तर – जैविक खाद या कम्पोस्ट

प्रश्न 33 (मध्यम). पेट में 'acid' बनने पर हम क्या लेते हैं? ये किस अभिक्रिया का उदाहरण है?

उत्तर – हम 'एंटासिड' लेते हैं। यह उदासीनीकरण अभिक्रिया का उदाहरण है।

प्रश्न 34 (कठिन). किसी उद्योग से निकलने वाला 'waste water' अम्लीय है। इसे नदी में बहाने से पहले क्या करना चाहिए और क्यों?

उत्तर – 'Waste water' को नदी में बहाने से पहले उसमें क्षारीय पदार्थ मिलाने चाहिए ताकि उदासीनीकरण अभिक्रिया से उसका 'acidic effect' खत्म हो जाए और वह नदी के पानी और जलीय जीवन को नुकसान न पहुँचाए।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. नीचे दिए गए पदार्थों को 'अम्लीय', 'क्षारीय' या 'उदासीन' में वर्गीकृत करें: 1. संतरे का रस, 2. टूथपेस्ट, 3. नमक

› पहला पदार्थ है 'संतरे का रस'। संतरे का रस स्वाद में खट्टा होता है। जो पदार्थ खट्टे होते हैं, वे अम्लीय होते हैं।

› दूसरा पदार्थ है 'टूथपेस्ट'। टूथपेस्ट का स्वाद हल्का कड़वा और स्पर्श में चिकना होता है। यह क्षारीय गुणों को दर्शाता है।

› तीसरा पदार्थ है 'नमक'। नमक का स्वाद न तो खट्टा होता है और न ही कड़वा। यह उदासीन होता है।

उत्तर – 1. संतरे का रस: अम्लीय, 2. टूथपेस्ट: क्षारीय, 3. नमक: उदासीन

उदाहरण 2. आपके पास नींबू का रस (Lemon Juice) और साबुन का पानी (Soap Solution) है. आपके पास लाल और नीला लिटमस पेपर है. आप कैसे पहचानेंगे कि कौन सा अम्ल है और कौन सा क्षार?

› सबसे पहले, एक नीले लिटमस पेपर का टुकड़ा लें.

› अब उस पर नींबू के रस की एक बूंद डालें. आप देखेंगे कि 'नीला लिटमस लाल हो गया'. इसका मतलब नींबू का रस 'अम्लीय' है.

› अब एक लाल लिटमस पेपर का टुकड़ा लें.

› इस पर साबुन के पानी की एक बूंद डालें. आप देखेंगे कि 'लाल लिटमस नीला हो गया'. इसका मतलब साबुन का पानी 'क्षारीय' है.

› अगर आप नीले लिटमस पर साबुन का पानी डालते, तो कोई बदलाव नहीं होता, और लाल लिटमस पर नींबू का रस डालते तो भी कोई बदलाव नहीं होता, क्योंकि वो पहले से ही अपने सही रंग में होता है.

उत्तर – नींबू का रस अम्लीय है (नीला लिटमस लाल हुआ). साबुन का पानी क्षारीय है (लाल लिटमस नीला हुआ).

उदाहरण 3. लिटमस किससे प्राप्त होता है और 'अम्ल-क्षार सूचक' किसे कहते हैं?

› स्टेप 1: लिटमस एक प्राकृतिक सूचक है जो 'लाइकेन' नामक जीव से प्राप्त होता है। 'लाइकेन' वास्तव में 'कवक' और 'शैवाल' का एक साथ रहने वाला रूप है।

› स्टेप 2: 'अम्ल-क्षार सूचक' (Acid-Base Indicator) ऐसे पदार्थ होते हैं जो अम्लीय (acidic) और क्षारीय (basic) विलयनों में अलग-अलग रंग दिखाते हैं।

› स्टेप 3: ये सूचक हमें बिना चखे या छुए किसी भी पदार्थ की अम्लीय या क्षारीय प्रकृति को पहचानने में मदद करते हैं।

उत्तर – लिटमस 'लाइकेन' से प्राप्त होता है। 'अम्ल-क्षार सूचक' वे पदार्थ हैं जो अम्लीय और क्षारीय विलयन में भिन्न-भिन्न रंग दर्शाते हैं।

उदाहरण 4. तुम्हें दो अज्ञात पदार्थ दिए गए हैं: X और Y। पदार्थ X का स्वाद खट्टा है और पदार्थ Y छूने पर चिकना महसूस होता है। बताओ, इनमें से कौन सा अम्लीय है और कौन सा क्षारीय?

› स्टेप 1: हम पदार्थ X को देखते हैं। इसका स्वाद 'खट्टा' है। हमने अभी सीखा कि खट्टे स्वाद वाले पदार्थ अम्लीय होते हैं।

› स्टेप 2: अब पदार्थ Y को देखते हैं। यह छूने पर 'चिकना' महसूस होता है। हमने पढ़ा है कि छूने पर चिकने पदार्थ क्षारीय होते हैं।

› स्टेप 3: तो, पदार्थ X अम्लीय है क्योंकि वह खट्टा है।

› स्टेप 4: और पदार्थ Y क्षारीय है क्योंकि वह छूने पर चिकना है।

उत्तर – पदार्थ X अम्लीय है और पदार्थ Y क्षारीय है।

उदाहरण 5. गुड़हल के अर्क का उपयोग करके एक अज्ञात विलयन (solution) 'X' की प्रकृति का पता लगाएं। जब हमने 'X' में गुड़हल का अर्क मिलाया, तो विलयन का रंग गहरा लाल हो गया। विलयन 'X' अम्लीय है या क्षारीय?

› पहला कदम: हमें याद करना होगा कि गुड़हल का अर्क अम्लीय और क्षारीय विलयनों के साथ कैसा रंग देता है।

› दूसरा कदम: हमने सीखा है कि गुड़हल का अर्क 'acidic solutions' को 'red' (लाल) रंग में बदल देता है।

› तीसरा कदम: प्रश्न में दिया गया है कि विलयन 'X' में अर्क मिलाने पर रंग 'deep red' (गहरा लाल) हो गया।

› चौथा कदम: क्योंकि रंग लाल है, जो अम्लीय प्रकृति को दर्शाता है, तो विलयन 'X' अम्लीय होगा।

उत्तर – विलयन 'X' अम्लीय है।

उदाहरण 6. मान लीजिए आपके पास तीन अलग-अलग बीकर में नींबू का रस (lemon juice), नल का पानी (tap water) और बेकिंग सोडा का घोल (baking soda solution) है। आपको हल्दी-पत्र का उपयोग करके इनकी प्रकृति (nature) बतानी है। हल्दी-पत्र कैसे बनाएंगे और परिणाम क्या होगा?

› सबसे पहले, एक सफेद कागज पर हल्दी का पेस्ट लगाकर सूखने दें। यह आपका हल्दी-पत्र (turmeric paper) है।

› अब, इस हल्दी-पत्र के छोटे-छोटे टुकड़े कर लें।

› एक टुकड़े पर नींबू के रस की बूंद डालें। आप देखेंगे कि हल्दी-पत्र का रंग पीला ही रहता है, यानी कोई बदलाव नहीं होता। इसका मतलब 'lemon juice' 'acidic' है।

› दूसरे टुकड़े पर नल के पानी की बूंद डालें। यहाँ भी हल्दी-पत्र का रंग पीला ही रहेगा। इसका मतलब 'tap water' 'neutral' है।

› तीसरे टुकड़े पर बेकिंग सोडा के घोल की बूंद डालें। अरे वाह! हल्दी-पत्र तुरंत लाल रंग का हो जाएगा। इसका मतलब 'baking soda solution' 'basic' है।

उत्तर – नींबू का रस - अम्लीय (पीला), नल का पानी - उदासीन (पीला), बेकिंग सोडा का घोल - क्षारीय (लाल).

उदाहरण 7. आपके पास एक अज्ञात घोल (unknown solution) है। आपको पता लगाना है कि यह अम्लीय है या क्षारीय, लेकिन सिर्फ प्याज की गंध का इस्तेमाल करके। कैसे पता लगाएंगे?

› सबसे पहले, हम एक सूती कपड़े पर थोड़ा बारीक कटा हुआ प्याज रगड़ेंगे, ताकि कपड़े पर प्याज की गंध आ जाए।

› अब, इस प्याज लगी सूती कपड़े की पट्टी को दो हिस्सों में बांटेंगे।

› एक हिस्से पर अज्ञात घोल की कुछ बूँदें डालेंगे और गंध सूंघेंगे।

› दूसरे हिस्से पर हम कुछ 'standard' अम्लीय चीज़ (जैसे नींबू का रस) और फिर कुछ 'standard' क्षारीय चीज़ (जैसे बेकिंग सोडा का घोल) बारी-बारी से डालकर गंध सूंघेंगे ताकि हमें पता चल जाए कि अम्लीय और क्षारीय माध्यम में प्याज की गंध कैसी होती है।

› फिर हम अपने अज्ञात घोल वाले कपड़े की गंध की तुलना करेंगे। अगर अज्ञात घोल में प्याज की गंध 'acidic' जैसी हो गई तो वह अम्लीय है, और अगर 'basic' जैसी हो गई तो वह क्षारीय है।

उत्तर – गंध की तुलना करके हम अज्ञात घोल की प्रकृति (अम्लीय या क्षारीय) का पता लगा सकते हैं।

उदाहरण 8. अगर हमारे पास 'हाइड्रोक्लोरिक अम्ल' (HCl) का घोल है, जो बहुत 'acidic' है, और हम उसमें 'सोडियम हाइड्रोक्साइड' (NaOH) का घोल मिलाते हैं, जो एक 'base' है, तो क्या होगा और कौन से 'products' बनेंगे?

› पहला चरण: हम पहचानते हैं कि 'हाइड्रोक्लोरिक अम्ल' (HCl) एक 'acid' है और 'सोडियम हाइड्रोक्साइड' (NaOH) एक 'base' है।

› दूसरा चरण: जब ये दोनों मिलते हैं, तो 'उदासीनीकरण अभिक्रिया' होती है। 'Acid' का 'Hydrogen ion' (H) और 'Base' का 'Hydroxide ion' (OH) मलिकर 'water' (HO) बनाते हैं।

› तीसरा चरण: बचे हुए 'ions' यानी 'सोडियम' (Na) और 'क्लोराइड' (Cl) मिलकर 'सोडियम क्लोराइड' (NaCl) बनाते हैं, जो एक 'salt' है, यानी हमारा खाने वाला नमक।

› चौथा चरण: इस अभिक्रिया में 'heat' भी निकलती है, जिससे घोल गर्म हो जाता है।

› अभिक्रिया: HCl (अम्ल) + NaOH (क्षार) NaCl (लवण) + HO (जल) + ऊष्मा

उत्तर – इस 'उदासीनीकरण अभिक्रिया' में 'सोडियम क्लोराइड' (लवण) और 'पानी' (जल) बनेंगे, और साथ में 'ऊष्मा' भी निकलेगी।

उदाहरण 9. अगर आपके खेत की मिट्टी अम्लीय हो गई है, तो आप उसे उदासीन करने के लिए किस पदार्थ का उपयोग करेंगे और क्यों?

› सबसे पहले पहचानें कि समस्या क्या है: मिट्टी 'acidic' यानी अम्लीय है।

› अब हमें सोचना है कि 'acid' के 'effect' को कौन खत्म करता है: एक 'base' यानी क्षारीय पदार्थ।

› अब याद करें कि कौन-सा सामान्य पदार्थ क्षारीय प्रकृति का होता है और मिट्टी में उपयोग होता है: चूना ('lime').

› इसलिए, हम चूने का उपयोग करेंगे।

› कारण: चूना क्षारीय प्रकृति का होता है, और यह मिट्टी में मौजूद अम्लीय पदार्थों को उदासीन कर देगा, जिससे मिट्टी की उपजाऊ क्षमता वापस आ जाएगी।

उत्तर – खेत की अम्लीय मिट्टी को उदासीन करने के लिए 'चूना' (lime) का उपयोग करेंगे, क्योंकि चूना क्षारीय होता है और यह अम्लीय मिट्टी के साथ उदासीनीकरण अभिक्रिया करके उसे उदासीन बना देगा।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• यह अवधारणा बोर्ड परीक्षाओं के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि अक्सर पदार्थों को उनके गुणों के आधार पर वर्गीकृत करने वाले प्रश्न पूछे जाते हैं।

• यह 'लिटमस पेपर' वाला कॉन्सेप्ट अक्सर 'लघु उत्तरीय प्रश्नों' में पूछा जाता है, खासकर 'अम्ल और क्षार' की पहचान के लिए.

• यह सवाल अक्सर पूछा जाता है कि 'लिटमस का प्राकृतिक स्त्रोत क्या है' और 'सूचक की परिभाषा क्या है', इसलिए इन दोनों बातों को अच्छे से याद रखना।

• यह विषय बोर्ड परीक्षा के लिए महत्वपूर्ण है। अम्लीय और क्षारीय पदार्थों के गुणों को उनके स्वाद और स्पर्श के आधार पर याद रखें, खासकर उदाहरणों के साथ।

• यह गुड़हल के फूल वाला प्रयोग बहुत महत्वपूर्ण है! 'Hibiscus as an indicator' पर अक्सर सवाल आते हैं। इसके 'colour changes' को अच्छे से याद रखना, खासकर कि 'acid red' और 'base green' होता है।

• यह 'practical activity' बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर 'experiment' आधारित प्रश्न आते हैं कि हल्दी से कैसे 'acid/base' का पता लगाएंगे। इसके चरणों (steps) को ध्यान से समझना और लिखना है।

• यह 'उदासीनीकरण अभिक्रिया' का समीकरण (Acid + Base Salt + Water + Heat) बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इसे अच्छी तरह से याद कर लेना और 'real-life examples' के साथ समझाना सीख लेना।

• दैनिक जीवन में उदासीनीकरण के उदाहरण बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछे जाते हैं। हर उदाहरण का 'acid' और 'base' याद रखना और कारण बताना महत्वपूर्ण है।

एक नज़र में रिवीज़न

› अम्लीय (खट्टा), क्षारीय (कड़वा/चिकना), उदासीन (सामान्य)

› लिटमस: नीला लाल (अम्ल), लाल नीला (क्षार)

› लिटमस लाइकेन से; सूचक अम्लीय/क्षारीय विलयन में रंग बदलते हैं।

› अम्ल: खट्टे, क्षार: चिकने व कड़वे (जैसे साबुन).

› गुड़हल अर्क: अम्ल को लाल, क्षार को हरा करता है।

› हल्दी: क्षारीय में लाल, अम्लीय/उदासीन में पीला।

› अम्ल + क्षार = लवण + जल + ऊष्मा (Neutralization reaction)

› चींटी काटना, मिट्टी उपचार, औद्योगिक अपशिष्ट – सब उदासीनीकरण के उदाहरण।