

ऐमीन

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

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» ऐमीनों की संरचना और सामान्य परिचय

प्रश्न 1 (आसान). ऐमीन को किसका व्युत्पन्न माना जाता है?

उत्तर – अमोनिया

प्रश्न 2 (आसान). ऐमीन में नाइट्रोजन परमाणु पर क्या उपस्थित होता है?

उत्तर – असहभाजित इलेक्ट्रॉन युगल (lone pair)

प्रश्न 3 (मध्यम). ऐमीन की आकृति कैसी होती है और नाइट्रोजन का संकरण (hybridization) क्या होता है?

उत्तर – आकृति पिरामिडी होती है और नाइट्रोजन sp^3 संकरित होता है।

प्रश्न 4 (कठिन). नाइट्रोजन पर उपस्थित असहभाजित इलेक्ट्रॉन युगल, C-N-E कोण को 109.5° से कम क्यों कर देता है?

उत्तर – लोन पेयर-बॉन्ड पेयर प्रतिकर्षण (repulsion) बॉन्ड पेयर-बॉन्ड पेयर प्रतिकर्षण से अधिक होता है, जिससे कोण सिकुड़ जाता है।

» ऐमीनों का वर्गीकरण

प्रश्न 5 (आसान). $CH_3CH_2NH_2$ किस प्रकार की ऐमीन है?

उत्तर – प्राथमिक (1°) ऐमीन

प्रश्न 6 (आसान). अगर नाइट्रोजन से तीन 'अल्काइल' समूह जुड़े हों, तो वह कौन सी ऐमीन होगी?

उत्तर – तृतीयक (3°) ऐमीन

प्रश्न 7 (मध्यम). एक ऐमीन में दो 'मिथाइल' समूह और एक 'इथाइल' समूह 'नाइट्रोजन' से जुड़े हैं। यह कौन सी ऐमीन है और 'सरल' या 'मिश्रित'?

उत्तर – यह तृतीयक (3°) ऐमीन है और 'मिश्रित' ऐमीन है।

प्रश्न 8 (कठिन). आप ऐसी 'द्वितीयक ऐमीन' का उदाहरण दें जो 'सरल' ऐमीन हो।

उत्तर – डाइमिथाइलऐमीन $(CH_3)_2NH$ या डाइइथाइलऐमीन $(CH_3CH_2)_2NH$

» ऐमीनों की नामपद्धति (Nomenclature)

प्रश्न 9 (आसान). $CH_3CH_2CH_2NH_2$ का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – प्रोपेन-1-ऐमीन (Propan-1-amine)

प्रश्न 10 (आसान). डाइमेथिलऐमीन (Dimethylamine) का सूत्र क्या है?

उत्तर – CH_3NHCH_3

प्रश्न 11 (मध्यम). $(CH_3)_3N$ का IUPAC नाम और सामान्य नाम बताइए।

उत्तर – सामान्य नाम: ट्राइमेथिलऐमीन (Trimethylamine), IUPAC नाम: N,N-डाइमेथिलमेथेनेमीन (N,N-Dimethylmethanamine)

प्रश्न 12 (कठिन). बेन्जीन रिंग से जुड़ा -NH समूह क्या कहलाता है? इसका IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – यह ऐनिलीन (Aniline) कहलाता है। इसका IUPAC नाम 'ऐनिलीन' या 'बेन्जीनेमीन' (Benzenamine) है।

» ऐमीनों के विरचन की विधियाँ: नाइट्रो यौगिकों का अपचयन

प्रश्न 13 (आसान). नाइट्रोबेंजीन को ऐनिलीन में बदलने के लिए कौन से दो मुख्य अभिकर्मक उपयोग किए जाते हैं (उत्प्रेरक के साथ)?

उत्तर – हाइड्रोजन गैस (H) और निकेल (Ni) / पैलेडियम (Pd) / प्लैटिनम (Pt)

प्रश्न 14 (आसान). नाइट्रो यौगिकों के अपचयन से क्या बनता है?

उत्तर – ऐमीन

प्रश्न 15 (मध्यम). आयरन (Fe) और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) का मिश्रण नाइट्रो यौगिकों के अपचयन के लिए क्यों पसंद किया जाता है?

उत्तर – क्योंकि अभिक्रिया में बना FeCl जलअपघटित होकर अतिरिक्त HCl देता है, जिससे शुरुआती HCl की मात्रा कम लगती है।

प्रश्न 16 (कठिन). नाइट्रोएल्केन का अपचयन करके आप कौन से यौगिक प्राप्त करेंगे?

उत्तर – संबंधित एल्केनेमीन (Corresponding alkanamines)

» ऐमीनों के विरचन की विधियाँ: ऐल्किल हैलाइडों का ऐमोनीअपघटन

प्रश्न 17 (आसान). अमोनिया द्वारा 'C-X' बॉन्ड के टूटने को क्या कहते हैं?

उत्तर – ऐमोनीअपघटन

प्रश्न 18 (आसान). इस विधि में 'हैलाइड्स' की क्रियाशीलता का सही क्रम क्या है: $\text{RCI} > \text{RBr} > \text{RI}$ या $\text{RI} > \text{RBr} > \text{RCI}$?

उत्तर – $\text{RI} > \text{RBr} > \text{RCI}$

प्रश्न 19 (मध्यम). यदि 'अमोनिया' की मात्रा 'अधिकता' में हो, तो मुख्य उत्पाद क्या होगा - 'प्राइमरी', 'सेकेंडरी' या 'टर्शियरी ऐमीन'?

उत्तर – प्राइमरी ऐमीन

प्रश्न 20 (कठिन). क्या कारण है कि 'ऐमोनीअपघटन' से अक्सर 'ऐमीनों का मिश्रण' मिलता है?

उत्तर – क्योंकि बनी हुई 'प्राथमिक ऐमीन' भी 'नाभिकरागी' की तरह काम करती है और आगे 'ऐल्किल हैलाइड' से अभिक्रिया करके 'द्वितीयक', 'तृतीयक ऐमीन' और 'चतुष्क अमोनियम लवण' बना सकती है।

» ऐमीनों के विरचन की विधियाँ: नाइट्राइलों और ऐमाइडों का अपचयन

प्रश्न 21 (आसान). निम्नलिखित में से कौन-सा अभिकर्मक नाइट्राइल का ऐमीन में अपचयन करता है?

उत्तर – LiAlH

प्रश्न 22 (आसान). ऐमाइड के अपचयन से क्या बनता है?

उत्तर – प्राथमिक ऐमीन

प्रश्न 23 (मध्यम). जब 'बेंज़ेन नाइट्राइल' का अपचयन किया जाता है, तो कौन-सा ऐमीन प्राप्त होता है?

उत्तर – बेंज़िलऐमीन (Phenylmethanamine)

प्रश्न 24 (कठिन). क्या हम 'ऐमाइड' के 'अपचयन' से एक अधिक कार्बन वाला ऐमीन प्राप्त कर सकते हैं? कारण सहित बताओ।

उत्तर – नहीं, 'ऐमाइड' के 'अपचयन' से एक अधिक कार्बन वाला ऐमीन प्राप्त नहीं कर सकते। क्योंकि इस अभिक्रिया में 'कार्बोनिल' ऑक्सीजन हटता है और उसकी जगह दो 'हाइड्रोजन' परमाणु जुड़ते हैं, कार्बन श्रृंखला की लंबाई नहीं बढ़ती। कार्बन की संख्या वही रहती है।

» ऐमीनों के विरचन की विधियाँ: गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण

प्रश्न 25 (आसान). गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण से किस प्रकार की ऐमीन बनाई जाती है?

उत्तर – प्राथमिक ऐमीन (primary amines)

प्रश्न 26 (आसान). इस अभिक्रिया में शुरुआती पदार्थ क्या होता है?

उत्तर – थैलिमाइड (phthalimide)

प्रश्न 27 (मध्यम). गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा 'एरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन' क्यों नहीं बनाई जा सकती?

उत्तर – क्योंकि 'aryl halides', 'phthalimide' से प्राप्त 'anion' के साथ 'nucleophilic substitution reaction' नहीं देते।

प्रश्न 28 (कठिन). निम्नलिखित अभिक्रिया को पूरा करें: थैलिमाइड + KOH A; A + R-X B; B + NaOH/HO C (primary amine)। A, B और C की संरचनाएं बताइए।

उत्तर – A = पोटैशियम थैलिमाइड, B = N-ऐल्किलथैलिमाइड, C = R-NH (प्राथमिक ऐमीन) + सोडियम थैलेट।

» ऐमीनों के विरचन की विधियाँ: हॉफमैन ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया

प्रश्न 29 (आसान). बेंजामाइड (Benzamide) से कौन सी ऐमीन बनेगी हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया से?

उत्तर – एनिलीन (Aniline) या बेंजेनेमीन (Benzenamine)

प्रश्न 30 (आसान). हॉफमैन ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया में 'reactant' के रूप में क्या लेते हैं?

उत्तर – ऐमाइड (Amide)

प्रश्न 31 (मध्यम). ऐसी कौन सी ऐमाइड होगी जिससे ब्यूटेन-1-ऐमीन (Butan-1-amine) प्राप्त होगा हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया से?

उत्तर – पेंटेनमाइड (Pentanamide)

प्रश्न 32 (कठिन). हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया के रासायनिक समीकरण में 'NaOH' के कितने अणु उपयोग होते हैं?

उत्तर – 4 अणु

» ऐमीनों के भौतिक गुणधर्म

प्रश्न 33 (आसान). कम आण्विक द्रव्यमान वाले 'amines' की भौतिक अवस्था क्या होती है?

उत्तर – गैस

प्रश्न 34 (आसान). किस प्रकार के 'amines' में 'hydrogen bonding' नहीं होती?

उत्तर – तृतीयक ऐमीन ('Tertiary amines')

प्रश्न 35 (मध्यम). निम्नलिखित में से किसका क्वथनांक सबसे अधिक होगा: 'ethylamine', 'dimethylamine', 'trimethylamine'?

उत्तर – 'ethylamine' (CH₃CH₂NH₂), क्योंकि यह 'primary amine' है और सबसे मजबूत 'hydrogen bonding' करता है।

प्रश्न 36 (कठिन). क्या 'aniline' पानी में 'soluble' है? अपने उत्तर का कारण दें।

उत्तर – नहीं, 'aniline' (C₆H₅NH₂) पानी में बहुत कम घुलनशील है। हालाँकि इसमें 'NH' समूह 'hydrogen bonding' कर सकता है, लेकिन इसका बड़ा 'hydrophobic phenyl group' पानी में इसकी घुलनशीलता को कम कर देता है।

» ऐमीनों की क्षारकीय प्रकृति

प्रश्न 37 (आसान). ऐमीन अम्लों से अभिक्रिया करके क्या बनाती हैं?

उत्तर – लवण (Salts)

प्रश्न 38 (आसान). यदि Kb मान अधिक हो तो क्षारक की शक्ति पर क्या प्रभाव पड़ता है?

उत्तर – क्षारक प्रबल होता है।

प्रश्न 39 (मध्यम). ऐल्किल समूह का कौन सा प्रभाव ऐमीनों की क्षारकता बढ़ाता है?

उत्तर – +I प्रभाव (Inductive effect)

प्रश्न 40 (कठिन). एनिलीन (CH₅NH) अमोनिया (NH₃) से कम क्षारकीय क्यों है?

उत्तर – एरोमैटिक रिंग के इलेक्ट्रॉन खींचने वाले (electron-withdrawing) स्वभाव के कारण नाइट्रोजन का एकाकी इलेक्ट्रॉन युगल अनुनाद (resonance) में भाग लेता है और प्रोटॉन स्वीकार करने के लिए कम उपलब्ध होता है।

» ऐलिफैटिक और एरोमैटिक ऐमीनों की क्षारकता की तुलना

प्रश्न 41 (आसान). गैसीय अवस्था में ऐमीनों की क्षारकता का सही क्रम क्या है: 1° > 2° > 3° > NH₃ या 3° > 2° > 1° > NH₃?

उत्तर – 3° > 2° > 1° > NH₃

प्रश्न 42 (आसान). क्या 'aniline' अमोनिया से ज्यादा क्षारक होता है या कम, और क्यों?

उत्तर – कम, क्योंकि 'lone pair' 'benzene ring' के साथ 'resonance' में होता है।

प्रश्न 43 (मध्यम). मिथाइलऐमीन (CH₃NH₂), डाइमिथाइलऐमीन ((CH₃)₂NH), ट्राइमिथाइलऐमीन ((CH₃)₃N) और अमोनिया (NH₃) को जलीय अवस्था में क्षारकता के घटते क्रम में व्यवस्थित करें।

उत्तर – (CH₃)₂NH > CH₃NH₂ > (CH₃)₃N > NH₃

प्रश्न 44 (कठिन). 'जलीय प्रावस्था' में 'ऐलिफैटिक ऐमीनों' की 'क्षारकता' को कौन से तीन मुख्य कारक प्रभावित करते हैं, और वे कैसे काम करते हैं?

उत्तर – प्रेरणिक प्रभाव (+I प्रभाव): 'Alkyl groups' 'electron density' बढ़ाते हैं, जिससे 'basicity' बढ़ती है। विलायक योजन प्रभाव ('Solvation effect'): छोटे 'ions' ज्यादा 'hydrate' होते हैं और ज्यादा 'stable' होते हैं, जिससे 'basicity' बढ़ती है। त्रिविम बाधा ('Steric hindrance'): बड़े 'alkyl groups' 'hydration' को कम करते हैं और 'proton' से जुड़ने में बाधा डालते हैं, जिससे 'basicity' घटती है।

» ऐमीनों की रासायनिक अभिक्रियाएँ: ऐल्किलन और ऐसिलन

प्रश्न 45 (आसान). प्राइमरी ऐमीन और ऐल्किल हैलाइड के बीच की अभिक्रिया को क्या कहते हैं?

उत्तर – ऐल्किलन

प्रश्न 46 (आसान). ऐसिलन अभिक्रिया में कौन सा क्रियात्मक समूह बनता है?

उत्तर – ऐमाइड

प्रश्न 47 (मध्यम). ऐसिलन अभिक्रिया में किस 'group' से 'hydrogen' का 'replacement' होता है?

उत्तर – N-H समूह

प्रश्न 48 (कठिन). ऐसिलन अभिक्रिया आमतौर पर 'pyridine' जैसे 'base' की उपस्थिति में क्यों कराई जाती है?

उत्तर – उत्पादित HCl को निष्प्रभावी करने और अभिक्रिया को दाईं ओर विस्थापित करने के लिए।

» ऐमीनों की रासायनिक अभिक्रियाएँ: कार्बिलऐमीन अभिक्रिया और नाइट्रस अम्ल से अभिक्रिया

प्रश्न 49 (आसान). कार्बिलऐमीन अभिक्रिया में किस प्रकार के ऐमीन प्रतिक्रिया करते हैं?

उत्तर – केवल प्राथमिक ऐमीन (Primary amines)

प्रश्न 50 (आसान). नाइट्रस अम्ल से अभिक्रिया में 'aliphatic primary amine' क्या उत्पाद बनाता है?

उत्तर – ऐल्कोहॉल और नाइट्रोजन गैस

प्रश्न 51 (मध्यम). आप 'कार्बिलऐमीन अभिक्रिया' को 'प्राथमिक ऐमीनों के परीक्षण' के रूप में कैसे उपयोग करेंगे? (केवल एक वाक्य में उत्तर दें)

उत्तर – प्राथमिक ऐमीन क्लोरोफॉर्म और एल्कोहॉलिक KOH के साथ गर्म करने पर दुर्गंधयुक्त आइसोसायनाइड बनाते हैं, जबकि द्वितीयक और तृतीयक ऐमीन यह अभिक्रिया नहीं दर्शाते, जिससे उनकी पहचान हो जाती है।

प्रश्न 52 (कठिन). प्राथमिक ऐलिफैटिक और प्राथमिक ऐरोमैटिक ऐमीनों की नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रियाओं में मुख्य अंतर क्या हैं? उत्पादों और परिस्थितियों के संदर्भ में स्पष्ट करें।

उत्तर – प्राथमिक ऐलिफैटिक ऐमीन नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रिया कर अस्थाई ऐलिफैटिक डाइऐज़ोनियम लवण बनाते हैं जो तुरंत विघटित होकर एल्कोहॉल और N गैस देते हैं। वहीं, प्राथमिक ऐरोमैटिक ऐमीन 0-5°C जैसे कम तापमान पर अभिक्रिया कर अपेक्षाकृत स्थायी ऐरोमैटिक डाइऐज़ोनियम लवण बनाते हैं, जो आगे कई ऐरोमैटिक यौगिकों के संश्लेषण में उपयोगी होते हैं।

» ऐमीनों की रासायनिक अभिक्रियाएँ: ऐरिलसल्फोनील क्लोराइड से अभिक्रिया (हिन्सबर्ग अभिकर्मक)

प्रश्न 53 (आसान). कौन-सा ऐमीन हिन्सबर्ग अभिकर्मक से अभिक्रिया नहीं करता है?

उत्तर – तृतीयक ऐमीन

प्रश्न 54 (आसान). हिन्सबर्ग अभिकर्मक का रासायनिक नाम क्या है?

उत्तर – बेंजीनसल्फोनील क्लोराइड

प्रश्न 55 (मध्यम). प्राथमिक ऐमीन और हिन्सबर्ग अभिकर्मक की अभिक्रिया से बना उत्पाद क्षार में क्यों घुल जाता है?

उत्तर – क्योंकि उत्पाद (सल्फोनेमाइड) में 'nitrogen' से जुड़ा एक 'acidic hydrogen' होता है, जो 'electron-withdrawing sulphonyl group' के कारण अम्लीय हो जाता है।

प्रश्न 56 (कठिन). आप 'ethylamine' (प्राथमिक), 'diethylamine' (द्वितीयक) और 'triethylamine' (तृतीयक) के मिश्रण को हिन्सबर्ग परीक्षण द्वारा कैसे अलग करेंगे, चरण-दर-चरण समझाएँ।

उत्तर – पहले तीनों के मिश्रण में हिन्सबर्ग अभिकर्मक मिलाएँ। 'ethylamine' (प्राथमिक) से बना उत्पाद क्षार में घुल जाएगा। 'diethylamine' (द्वितीयक) से बना उत्पाद क्षार में नहीं घुलेगा। 'triethylamine' (तृतीयक) अभिक्रिया ही नहीं करेगा। फिर, क्षार मिलाकर घुलनशील और अघुलनशील भागों को अलग कर लेंगे, और जिसने अभिक्रिया नहीं की, वह भी अलग हो जाएगा।

» ऐरोमैटिक ऐमीनों की इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ

प्रश्न 57 (आसान). एनिलीन में कौन सा समूह 'ortho-para directing' होता है?

उत्तर – -NH₂ समूह।

प्रश्न 58 (आसान). एनिलीन का ब्रोमीनीकरण करने पर कौन सा उत्पाद बनता है?

उत्तर – 2,4,6-ट्राइब्रोमोएनिलीन।

प्रश्न 59 (मध्यम). नाइट्रीकरण से पहले एनिलीन के -NH₂ समूह को 'protect' क्यों किया जाता है?

उत्तर – 'Acidic medium' में 'anilinium ion' बनने से रोकने और 'meta' उत्पाद की मात्रा कम करने के लिए।

प्रश्न 60 (कठिन). फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रियाएँ (एल्किलीकरण और एसिटिलीकरण) एनिलीन द्वारा क्यों नहीं दी जाती हैं?

उत्तर – एनिलीन 'Lewis acid' (जैसे AlCl₃) के साथ लवण बनाती है। इस लवण में नाइट्रोजन पर 'positive charge' आ जाता है, जिससे 'NH₂ group' एक 'strong deactivating group' की तरह व्यवहार करता है और 'ring' को 'deactivate' कर देता है, 'electrophilic substitution' को रोक देता है।

» डाइऐज़ोनियम लवण: परिचय, विरचन और भौतिक गुण

प्रश्न 61 (आसान). 'Diazonium group' का सूत्र क्या होता है?

उत्तर – N

प्रश्न 62 (आसान). 'Benzene diazonium chloride' का 'general formula' क्या है?

उत्तर – CHNCl

प्रश्न 63 (मध्यम). 'Diazotisation' अभिक्रिया में क्या 'temperature condition' ज़रूरी है और क्यों?

उत्तर – 273-278 K (0-5°C) का कम तापमान ज़रूरी है, क्योंकि 'diazonium salts' उच्च तापमान पर बहुत 'unstable' होते हैं और 'decompose' हो जाते हैं।

प्रश्न 64 (कठिन). डाइऐशोनियम लवणों को आमतौर पर 'store' क्यों नहीं किया जाता है और इसकी जगह क्या किया जाता है?

उत्तर – इन्हें 'store' नहीं किया जाता क्योंकि ये उच्च तापमान पर बहुत अस्थिर होते हैं और आसानी से 'decompose' हो जाते हैं। इसलिए, इन्हें बनते ही तुरंत आगे की अभिक्रियाओं में उपयोग कर लिया जाता है।

» डाइऐशोनियम लवणों की नाइट्रोजन प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ

प्रश्न 65 (आसान). बेन्जीन डाइऐशोनियम क्लोराइड से ब्रोमोबेन्जीन बनाने के लिए कौन सी सैंडमायर अभिक्रिया आवश्यक है?

उत्तर – $C_6H_5N_2+Cl^- + CuBr/HBr \rightarrow C_6H_5Br + N_2$

प्रश्न 66 (आसान). 'Gattermann reaction' में 'catalyst' के रूप में क्या इस्तेमाल होता है?

उत्तर – कॉपर चूर्ण (Copper powder)

प्रश्न 67 (मध्यम). डाइऐशोनियम लवणों को 'phenol' में कैसे बदला जा सकता है? समीकरण लिखिए।

उत्तर – $C_6H_5N_2+Cl^- + H_2O \xrightarrow{\text{गर्म}} C_6H_5OH + N_2 + HCl$

प्रश्न 68 (कठिन). डाइऐशोनियम लवणों की दो 'substitution reactions' के नाम और उनमें उपयोग होने वाले 'catalyst/reagents' के मुख्य अंतर बताइए, जहाँ एक ही 'product' बन सकता हो।

उत्तर – सैंडमायर अभिक्रिया ($CuCl/HCN$ या $CuBr/HBr$ का उपयोग) और गाटरमान अभिक्रिया (कॉपर चूर्ण/ HCN या कॉपर चूर्ण/ HBr का उपयोग)। मुख्य अंतर 'catalyst' में है: सैंडमायर में 'copper(I) salt' और गाटरमान में 'copper powder'।

» डाइऐशोनियम लवणों की युग्मन अभिक्रियाएँ और उनका महत्व

प्रश्न 69 (आसान). डाइऐशोनियम लवणों की युग्मन अभिक्रिया से कौन से उत्पाद बनते हैं?

उत्तर – ऐशो रंजक (Azo Dyes)

प्रश्न 70 (आसान). युग्मन अभिक्रिया में बेन्जीन डाइऐशोनियम क्लोराइड फिनोल से किस स्थान पर जुड़ता है?

उत्तर – पैरा स्थान पर (para position)

प्रश्न 71 (मध्यम). डाइऐशोनियम लवणों का उपयोग किन एरोमैटिक यौगिकों के संश्लेषण में महत्वपूर्ण है, जो सीधे नहीं बन सकते?

उत्तर – ऐसे ऐरिल फ्लोराइड, ऐरिल आयोडाइड और सायनोबेन्जीन जैसे यौगिकों के संश्लेषण में जो सीधे नहीं बन सकते।

प्रश्न 72 (कठिन). ऐनिलीन से पैरा-ऐमीनोऐशोबेन्जीन बनाने की अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।

उत्तर – $C_6H_5N_2+Cl^- + C_6H_5NH_2 \rightarrow C_6H_5=NC_6H_4NH_2$ (p-aminoazobenzene) + HCl

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. अमोनिया (NH) से मेथिलऐमीन (CHNH) कैसे बनता है, और इसकी संरचना में क्या बदलाव आता है?

- › स्टेप 1: हम अमोनिया का अणु लेते हैं, NH।
- › स्टेप 2: इसमें से हम एक हाइड्रोजन परमाणु (H) को हटाते हैं।
- › स्टेप 3: इस हटे हुए हाइड्रोजन की जगह हम एक मेथिल ग्रुप (CH) जोड़ देते हैं।
- › स्टेप 4: इससे हमें CHNH (मेथिलऐमीन) मिलता है।
- › स्टेप 5: संरचना की बात करें तो, अमोनिया की तरह मेथिलऐमीन में भी नाइट्रोजन परमाणु sp^3 संकरित होता है और उस पर एक असहभाजित इलेक्ट्रॉन युग्म (lone pair) होता है।
- › स्टेप 6: इसकी आकृति भी पिरामिडी ही रहती है, बस अब एक हाइड्रोजन की जगह मेथिल ग्रुप जुड़ा है।

उत्तर – अमोनिया से एक H को CH से प्रतिस्थापित करके मेथिलऐमीन बनता है, और इसकी संरचना अमोनिया की तरह ही पिरामिडी और sp^3 संकरित नाइट्रोजन परमाणु वाली होती है, जिसमें एक lone pair होता है।

उदाहरण 2. नीचे दिए गए यौगिकों को प्राथमिक, द्वितीयक या तृतीयक ऐमीन में वर्गीकृत करें: CHNH, (CH)NH, (CH)N

- › पहला यौगिक है CHNH। यहाँ नाइट्रोजन से एक 'अल्काइल' ग्रुप (CH) जुड़ा है, और 'नाइट्रोजन' के साथ दो 'हाइड्रोजन' परमाणु सीधे जुड़े हुए हैं। तो अमोनिया (NH) से केवल एक 'H' हटाया गया है। इसलिए यह 'प्राथमिक (1°) ऐमीन' है।
- › दूसरा यौगिक है (CH)NH। यहाँ 'नाइट्रोजन' से दो 'अल्काइल' ग्रुप (दो CH) जुड़े हैं, और एक 'हाइड्रोजन' परमाणु 'नाइट्रोजन' से सीधे जुड़ा है। इसका मतलब है कि अमोनिया (NH) के दो 'हाइड्रोजन' हटाए गए हैं। इसलिए यह 'द्वितीयक (2°) ऐमीन' है।
- › तीसरा यौगिक है (CH)N। यहाँ 'नाइट्रोजन' से तीन 'अल्काइल' ग्रुप (तीन CH) जुड़े हैं, और 'नाइट्रोजन' के साथ कोई 'हाइड्रोजन' परमाणु सीधे जुड़ा हुआ नहीं है। यानी अमोनिया (NH) के तीनों 'हाइड्रोजन' हटा दिए गए हैं। इसलिए यह 'तृतीयक (3°) ऐमीन' है।

उत्तर – CHNH: प्राथमिक (1°) ऐमीन, (CH)NH: द्वितीयक (2°) ऐमीन, (CH)N: तृतीयक (3°) ऐमीन

उदाहरण 3. यौगिक 'CH-CH-NH-CH' का IUPAC नाम और सामान्य नाम बताइए।

- › पहले हम सामान्य नाम देखते हैं। 'नाइट्रोजन' से 'एथिल' (Ethyl) और 'मेथिल' (Methyl) समूह जुड़े हैं। 'एथिल' 'मेथिल' से पहले आता है 'एल्फाबेटिक' (alphabetical) क्रम में। तो इसका सामान्य नाम होगा 'एथिलमेथिलऐमीन' (Ethylmethanamine)।
- › अब IUPAC नाम के लिए, सबसे लंबी कार्बन श्रृंखला 'CH-CH-' है, जिसमें दो कार्बन हैं, तो यह 'एथेनेमीन' (Ethanamine) हुआ।
- › दूसरा छोटा समूह 'CH' है, जो 'नाइट्रोजन' से जुड़ा है। इसे हम 'N-मेथिल' के रूप में लिखेंगे।
- › तो इसका IUPAC नाम होगा 'N-मेथिलएथेनेमीन' (N-Methylethanamine)।

उत्तर – सामान्य नाम: एथिलमेथिलऐमीन, IUPAC नाम: N-मेथिलएथेनेमीन

उदाहरण 4. नाइट्रोमेथेन को मेथिलऐमीन में बदलने के लिए आप कौन सी अपचयन विधि का उपयोग करेंगे और अभिक्रिया लिखें।

- › सबसे पहले, हमें 'नाइट्रोमेथेन' का 'फार्मूला' पता होना चाहिए, जो है $CHNO$ ।
- › इसे 'मेथिलऐमीन' (CHNH) में बदलना है, मतलब $-NO$ ग्रुप को $-NH$ में बदलना है।
- › हम इसके लिए 'हाइड्रोजन गैस' और 'उत्प्रेरक' का उपयोग कर सकते हैं। 'उत्प्रेरक' के रूप में हम 'निकेल' (Ni) ले सकते हैं।
- › अभिक्रिया होगी: $CHNO + 3H (Ni) \rightarrow CHNH + 2HO$

उत्तर – नाइट्रोमेथेन को मेथिलऐमीन में बदलने के लिए हाइड्रोजन गैस (H) और निकेल (Ni) उत्प्रेरक का उपयोग करेंगे।

अभिक्रिया: $CHNO + 3H (Ni) \rightarrow CHNH + 2HO$

उदाहरण 5. एथेनॉलिक अमोनिया की क्लोरोमेथेन (CHCl) के साथ अभिक्रिया लिखिए।

› पहला स्टेप: 'क्लोरोमेथेन' ('एल्किल हैलाइड') 'अमोनिया' के साथ अभिक्रिया करके 'मेथेनअमोनियम क्लोराइड' नामक 'अमोनियम सॉल्ट' बनाता है, जो फिर 'बेस' (जैसे NaOH) से रिएक्शन करके 'मेथेनऐमीन' (CHNH) बनाता है। $\text{CHCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CHNH} + \text{Cl}$

› दूसरा स्टेप: 'मेथेनअमोनियम क्लोराइड' को एक 'प्रबल क्षार' (strong base) जैसे 'NaOH' से अभिक्रिया कराने पर हमें 'मेथेनऐमीन' (CHNH) मिलती है। $\text{CHNH} + \text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CHNH} + \text{NaCl} + \text{HO}$

› तीसरा स्टेप: यदि 'क्लोरोमेथेन' की मात्रा ज्यादा हो या अभिक्रिया को नियंत्रित न किया जाए, तो बनी हुई 'मेथेनऐमीन' खुद 'नाभिकरागी' होने के कारण फिर से 'CHCl' से अभिक्रिया करती है और 'N,N-डाइमेथिलमेथेनऐमीन' ((CH)₂NH) और 'N,N,N-ट्राइमेथिलमेथेनऐमीन' ((CH)₃N) जैसी 'सेकेंडरी' और 'टर्शियरी ऐमीन' बनाती है।

उत्तर – मुख्यतः 'मेथेनऐमीन' (CHNH) प्राप्त होगी, लेकिन 'N,N-डाइमेथिलमेथेनऐमीन' और 'N,N,N-ट्राइमेथिलमेथेनऐमीन' का मिश्रण भी बन सकता है।

उदाहरण 6. प्रोपेन नाइट्राइल को प्रोपेन-1-ऐमीन में कैसे परिवर्तित करेंगे?

› सबसे पहले, हम 'प्रोपेन नाइट्राइल' (CH-CH-CN) लेंगे। इसमें तीन कार्बन एटम हैं।

› अब हमें इसे 'प्रोपेन-1-ऐमीन' में बदलना है, जिसमें भी तीन कार्बन एटम हैं, पर 'नाइट्राइल ग्रुप' 'ऐमीन ग्रुप' में बदल गया है।

› हम 'नाइट्राइल' ग्रुप (CN) का 'अपचयन' करेंगे। इसके लिए हम 'लीथियम एल्युमिनियम हाइड्राइड' (LiAlH₄) का उपयोग करेंगे, और फिर 'हाइड्रॉलिसिस' (पानी) भी करेंगे।

› अभिक्रिया होगी: $\text{CH-CH-CN} + 4[\text{H}] \xrightarrow{\text{LiAlH}_4/\text{HO}} \text{CH-CH-CH-NH}_2$

› यहाँ CN वाला कार्बन, CH में बदल गया और नाइट्रोजन NH बन गया, जिससे हमें 'प्रोपेन-1-ऐमीन' मिल गई।

उत्तर – प्रोपेन नाइट्राइल को 'लीथियम एल्युमिनियम हाइड्राइड' (LiAlH₄) और फिर 'जल-अपघटन' (hydrolysis) द्वारा 'अपचयित' करके प्रोपेन-1-ऐमीन में परिवर्तित किया जा सकता है।

उदाहरण 7. 'ब्रोमोएथेन' से 'एथेनामीन' (प्राथमिक ऐमीन) बनाने के लिए गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण विधि का उपयोग कैसे करेंगे? रासायनिक समीकरण लिखिए।

› पहला चरण: थैलिमाइड को 'एथेनॉलिक पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड' से अभिकृत करने पर 'पोटैशियम थैलिमाइड' बनता है। $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{KOH (ethanol)} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NKK} + \text{HO}$

› दूसरा चरण: 'पोटैशियम थैलिमाइड' की अभिक्रिया 'ब्रोमोएथेन' (alkyl halide) से कराने पर 'N-एथिलथैलिमाइड' बनता है।

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NKK} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NCH}_2\text{CH}_3 + \text{KBr}$

› तीसरा चरण: 'N-एथिलथैलिमाइड' का क्षारीय जल-अपघटन (alkaline hydrolysis) कराने पर 'एथेनामीन' (प्राथमिक ऐमीन) प्राप्त होती है और 'थैलिक अम्ल' का 'सोडियम लवण' (अगर NaOH उपयोग किया) या 'पोटैशियम लवण' (अगर KOH उपयोग किया) बनता है।

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NCH}_2\text{CH}_3 + 2\text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$

उत्तर – गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा ब्रोमोएथेन से एथेनामीन प्राप्त होगी।

उदाहरण 8. प्रोपेनमाइड (Propanamide) से एथेनेमीन (Ethanamine) बनाने के लिए हॉफमैन ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया लिखिए।

› पहचानें कि 'reactant' प्रोपेनमाइड (CH₃CH₂CONH₂) है, जिसमें 3 कार्बन परमाणु हैं।

› पहचानें कि 'product' एथेनेमीन (CH₃CH₂NH₂) है, जिसमें 2 कार्बन परमाणु हैं।

› अभिक्रिया में 'Br' और 'NaOH' का उपयोग होता है।

› समीकरण लिखें: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2 + \text{Br} + 4\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{NaCO}_3 + 2\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{O}$

उत्तर – $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2 + \text{Br} + 4\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{NaCO}_3 + 2\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{O}$

उदाहरण 9. इन यौगिकों को उनके बढ़ते हुए क्वथनांक के क्रम में व्यवस्थित करें: ब्यूटेन-1-ऐमीन ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$), ब्यूटेन ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$), ब्यूटेन-1-ऑल ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$)।

› सबसे पहले, सभी यौगिकों के प्रकार को पहचानें: ब्यूटेन-1-ऐमीन एक 'primary amine' है, ब्यूटेन एक 'alkane' है, और ब्यूटेन-1-ऑल एक 'alcohol' है।

› अब 'intermolecular forces' पर विचार करें: 'alkanes' में सिर्फ 'van der Waals forces' होती हैं। 'amines' में 'hydrogen bonding' होती है (लेकिन 'alcohol' से कमजोर)। 'alcohols' में सबसे मजबूत 'hydrogen bonding' होती है।

› क्योंकि 'hydrogen bonding' की शक्ति 'alcohol > amine > alkane' होती है, इसलिए क्वथनांक का क्रम भी इसी के अनुसार होगा।

› ध्यान दें कि समान 'molecular mass' होने पर भी 'intermolecular hydrogen bonding' क्वथनांक को बढ़ाती है। 'alcohol' की 'hydrogen bonding' 'amine' से ज्यादा मजबूत होती है क्योंकि ऑक्सीजन 'nitrogen' से ज्यादा 'electronegative' है।

› तो, सबसे कम क्वथनांक 'alkane' (ब्यूटेन) का होगा, उसके बाद 'amine' (ब्यूटेन-1-ऐमीन) का, और सबसे ज्यादा 'alcohol' (ब्यूटेन-1-ऑल) का होगा।

उत्तर – ब्यूटेन < ब्यूटेन-1-ऐमीन < ब्यूटेन-1-ऑल

उदाहरण 10. यह बताइए कि मेथिलऐमीन (CH_3NH_2) अमोनिया (NH_3) की तुलना में अधिक क्षारकीय क्यों है?

› पहला कदम, हम 'methylamine' और 'ammonia' की संरचना देखते हैं। 'Ammonia' में 'nitrogen' के साथ तीन 'hydrogen' परमाणु जुड़े हैं, और एक 'lone pair' है।

› दूसरा कदम, 'methylamine' में 'nitrogen' के साथ एक 'methyl group' (CH_3) और दो 'hydrogen' परमाणु जुड़े हैं, और एक 'lone pair' है।

› तीसरा कदम, अब हम 'methyl group' के प्रभाव पर विचार करते हैं। 'Methyl group' एक 'electron-donating group' होता है, जो 'inductive effect' या '+I effect' दिखाता है।

› चौथा कदम, इस '+I effect' के कारण, 'methyl group' 'nitrogen' परमाणु की ओर 'electron density' को धकेलता है।

› पांचवां कदम, 'nitrogen' पर बढ़ी हुई 'electron density' उसके 'lone pair' को 'proton' स्वीकार करने के लिए और अधिक उपलब्ध कराती है।

› छठा कदम, 'Ammonia' में ऐसा कोई 'electron-donating group' नहीं होता।

› तो, चूंकि 'methylamine' में 'nitrogen' पर 'electron density' ज्यादा होती है, यह 'ammonia' की तुलना में आसानी से 'proton' स्वीकार कर सकता है, इसलिए यह अधिक 'basic' है।

उत्तर – मेथिलऐमीन अमोनिया से अधिक क्षारकीय है क्योंकि मेथिल समूह के +I प्रभाव के कारण नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ जाता है, जिससे प्रोटॉन स्वीकार करने की क्षमता बढ़ जाती है।

उदाहरण 11. निम्नलिखित को क्षारकीय प्राबल्य के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$, NH_3

› सबसे पहले, सभी दिए गए यौगिकों को पहचानें: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (Aniline - एरोमैटिक ऐमीन), $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ (Ethylamine - प्राथमिक ऐलिफैटिक ऐमीन), $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ (Diethylamine - द्वितीयक ऐलिफैटिक ऐमीन), NH_3 (Ammonia)।

› एरोमैटिक ऐमीन (Aniline) सबसे कम क्षारक होगा क्योंकि 'lone pair' 'resonance' के कारण 'delocalize' हो जाता है।

› अब अमोनिया और ऐलिफैटिक ऐमीनों की तुलना करें। 'Aliphatic amines' 'electron-releasing alkyl groups' (+I प्रभाव) के कारण अमोनिया से अधिक क्षारक होते हैं।

› ऐलिफैटिक ऐमीनों में, 'ethyl groups' (C_2H_5) के लिए जलीय विलयन में 'basicity' का क्रम $2^\circ > 3^\circ > 1^\circ$ होता है। यहाँ 'diethylamine' (2°) और 'ethylamine' (1°) दिए गए हैं।

› तो, सबसे प्रबल क्षारक $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ होगा, उसके बाद $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, फिर NH_3 , और अंत में $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ।

› इसलिए, घटता क्रम होगा: $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 > \text{NH}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ।

उत्तर – $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 > \text{NH}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

उदाहरण 12. मेथिलऐमीन (CHNH) की ऐथेनॉयल क्लोराइड (CHCOCl) के साथ अभिक्रिया लिखिए।

- › पहचानो कि मेथिलऐमीन एक 'primary amine' है और ऐथेनॉयल क्लोराइड एक 'acid chloride' है।
- › यह अभिक्रिया 'ऐसिलन' होगी, जहाँ ऐमीन के 'N-H' समूह का 'हाइड्रोजन' 'ऐसिल समूह' (CHCO-) से प्रतिस्थापित होगा।
- › 'Reaction' के दौरान 'HCl' का अणु बाहर निकलेगा। इस 'HCl' को हटाने के लिए 'pyridine' जैसे 'base' का उपयोग किया जाता है।
- › उत्पाद 'N-मेथिलऐथेनामाइड' (CHCONHCH) बनेगा।

उत्तर – CHNH + CHCOCl → CHCONHCH + HCl

उदाहरण 13. आपको तीन परखनलियाँ (test tubes) दी गई हैं जिनमें क्रमशः मिथाइलऐमीन (CHNH), डाइमिथाइलऐमीन ((CH)NH) और ट्राइमिथाइलऐमीन ((CH)N) हैं। कार्बिलऐमीन अभिक्रिया का उपयोग करके प्राथमिक ऐमीन की पहचान कैसे करेंगे?

- › पहला कदम: प्रत्येक परखनली में मौजूद 'amine' के नमूने में 'chloroform' (CHCl₃) की कुछ बूँदें और 'alcoholic potassium hydroxide' (KOH) का वलियन मिलाएँगे।
- › दूसरा कदम: अब, तीनों परखनलियों को गर्म करेंगे।
- › तीसरा कदम: हम ध्यान से उनकी गंध सूँघेंगे (बहुत सावधानी से, सीधे नहीं सूँघना है)।
- › चौथा कदम: जिस परखनली में से बहुत ही अप्रिय, दुर्गंधयुक्त गंध ('foul smell') आएगी, वह प्राथमिक ऐमीन (मिथाइलऐमीन, CHNH) होगा।
- › पांचवां कदम: जिन परखनलियों में से ऐसी कोई गंध नहीं आएगी, वे द्वितीयक (डाइमिथाइलऐमीन) और तृतीयक (ट्राइमिथाइलऐमीन) ऐमीन होंगी, क्योंकि वे कार्बिलऐमीन अभिक्रिया नहीं दर्शातीं।

उत्तर – जिस परखनली से दुर्गंधयुक्त आइसोसायनाइड की गंध आती है, वह मिथाइलऐमीन (CHNH) होगा, क्योंकि यह एक प्राथमिक ऐमीन है और कार्बिलऐमीन अभिक्रिया देती है।

उदाहरण 14. आपके पास एक मिश्रण है जिसमें 'CHNH' (मेथिलऐमीन), '(CH)NH' (डाइमेथिलऐमीन) और '(CH)N' (ट्राइमेथिलऐमीन) हैं। आप हिन्सबर्ग अभिकर्मक का उपयोग करके इन्हें कैसे पहचानेंगे और अलग करेंगे?

- › सबसे पहले, मिश्रण में हिन्सबर्ग अभिकर्मक (बेंजीनसल्फोनील क्लोराइड) मिलाएँ।
- › 'CHNH' (प्राथमिक ऐमीन) हिन्सबर्ग अभिकर्मक से अभिक्रिया करके N-मेथिलबेंजीनसल्फोनेमाइड बनाएगा, जिसमें 'acidic hydrogen' होता है।
- › '(CH)NH' (द्वितीयक ऐमीन) अभिक्रिया करके N,N-डाइमेथिलबेंजीनसल्फोनेमाइड बनाएगा, जिसमें कोई 'acidic hydrogen' नहीं होता।
- › '(CH)N' (तृतीयक ऐमीन) हिन्सबर्ग अभिकर्मक से कोई अभिक्रिया नहीं करेगा।
- › अब, इस मिश्रण में क्षार (जैसे NaOH) मिलाएँ।
- › N-मेथिलबेंजीनसल्फोनेमाइड (प्राथमिक ऐमीन का उत्पाद) क्षार में घुल जाएगा।
- › N,N-डाइमेथिलबेंजीनसल्फोनेमाइड (द्वितीयक ऐमीन का उत्पाद) क्षार में नहीं घुलेगा और एक ठोस 'precipitate' के रूप में अलग हो जाएगा।
- › तृतीयक ऐमीन जिसने अभिक्रिया नहीं की थी, वह जलीय परत में अघुलनशील रूप में अलग रहेगा।
- › इस प्रकार, हम तीनों ऐमीनों को अलग-अलग पहचान और पृथक कर सकते हैं।

उत्तर – प्राथमिक ऐमीन क्षार में घुलनशील उत्पाद देगा, द्वितीयक ऐमीन क्षार में अघुलनशील उत्पाद देगा, और तृतीयक ऐमीन अभिक्रिया नहीं करेगा। इन्हें इस 'solubility difference' के आधार पर आसानी से 'separate' किया जा सकता है।

उदाहरण 15. एनिलीन के नाइट्रीकरण में 'meta' उत्पाद क्यों बनता है और इसे कैसे नियंत्रित किया जा सकता है?

› स्टेप 1: 'Aniline' का सीधा 'nitration' करने पर 'concentrated nitric acid' और 'sulfuric acid' का 'acidic medium' होता है।

› स्टेप 2: इस 'acidic medium' में, 'aniline' 'proton' को ग्रहण करके 'anilinium ion' बनाती है।

› स्टेप 3: यह 'anilinium ion' 'meta directing' होता है, 'ortho-para' नहीं। इसीलिए 'meta nitroaniline' भी एक 'significant amount' में बनता है। 'The direct nitration of aniline yields, in addition to nitro derivatives, oxidised products.'

› स्टेप 4: इस समस्या को नियंत्रित करने के लिए, हम पहले 'aniline' का 'acetylation' करते हैं 'acetic anhydride' से। 'We can control the nitration reaction by protecting the -NH₂ group by acetylation.'

› स्टेप 5: इससे 'NH₂ group' बदल कर 'NHCOCH₃' बन जाता है, जिसे 'acetanilide' कहते हैं। यह 'group' 'NH₂' जितना 'strongly activating' नहीं होता।

› स्टेप 6: अब इस 'acetanilide' का 'nitration' करने पर मुख्य रूप से 'para nitroacetanilide' बनता है।

› स्टेप 7: अंत में, 'para nitroacetanilide' का 'hydrolysis' करके 'para nitroaniline' प्राप्त करते हैं।

उत्तर – एनिलीन के नाइट्रीकरण में अम्लीय माध्यम में 'anilinium ion' बनने के कारण 'meta' उत्पाद बनता है। इसे 'acetylation' द्वारा 'NH₂ group' को 'protect' करके नियंत्रित किया जाता है।

उदाहरण 16. आप 'aniline' को 'benzene diazonium chloride' में कैसे परिवर्तित करेंगे? आवश्यक 'reactants' और 'conditions' बताइए।

› पहला कदम है 'aniline' लेना, जो एक प्राथमिक 'aromatic amine' है।

› इसमें 'sodium nitrite (NaNO₂)' और 'hydrochloric acid (HCl)' मिलाना है।

› इस 'mixture' को बहुत कम तापमान पर, '273-278 K' (या 0-5°C) पर रखना है। यह 'temperature control' बहुत जरूरी है क्योंकि 'diazonium salt' ज्यादा तापमान पर 'decompose' हो जाता है।

› इस अभिक्रिया में 'nitrous acid (HNO₂)' 'in situ' (यानी 'reaction mixture' में ही) बनता है जो 'aniline' से अभिक्रिया करके 'benzene diazonium chloride' बनाता है।

उत्तर – Aniline को 'sodium nitrite' और 'hydrochloric acid' के साथ '273-278 K' (0-5°C) पर अभिक्रिया कराकर 'benzene diazonium chloride' बनाया जाता है। इस प्रक्रिया को 'diazotisation' कहते हैं।

उदाहरण 17. बेन्जीन डाइऐशोनियम क्लोराइड से क्लोरोबेन्जीन बनाने की सैंडमायर अभिक्रिया का समीकरण लिखिए।

› सबसे पहले हमें 'reactant' लिखना है: 'Benzene diazonium chloride' जिसका सूत्र है C₆H₅N₂+Cl⁻।

› अब हमें 'Sandmeyer reaction' के लिए 'reagents' याद करने हैं: 'CuCl' और 'HCl' (हाइड्रोक्लोरिक अम्ल) की उपस्थिति में अभिक्रिया होती है।

› अभिक्रिया में 'N₂' गैस निकल जाएगी, और 'Cl' समूह 'benzene ring' से जुड़ जाएगा।

› तो, उत्पाद बनेगा C₆H₅Cl (क्लोरोबेन्जीन) और 'by-products' होंगे N₂ (गैस) और CuCl या HCl से कुछ और 'by-products'।

उत्तर – C₆H₅N₂+Cl⁻ + CuCl/HCl → C₆H₅Cl + N₂

उदाहरण 18. बेन्जीन डाइऐशोनियम क्लोराइड (Benzene diazonium chloride) से पैरा-हाइड्रॉक्सीबेन्जीन (p-Hydroxyazobenzene) कैसे प्राप्त करेंगे?

› पहला कदम है बेन्जीन डाइऐशोनियम क्लोराइड को फिनोल (phenol) के साथ अभिक्रिया कराना।

› यहाँ हम एक क्षारीय माध्यम (slightly alkaline medium, pH 9-10) का उपयोग करेंगे क्योंकि फिनोल एक दुर्बल अम्ल है और यह क्षारीय माध्यम में फिनॉक्साइड आयन के रूप में अधिक क्रियाशील होता है।

› अभिक्रिया 0-5°C (273-278 K) पर ठंडी स्थिति में कराई जाती है ताकि डाइऐशोनियम लवण का विघटन न हो।

› फिनोल का 'para' स्थिति वाला हाइड्रोजन परमाणु डाइऐशोनियम समूह के साथ प्रतिस्थापित होकर पानी (H₂O) और 'HCl' बनाता है, और मुख्य उत्पाद पैरा-हाइड्रॉक्सीबेन्जीन बनता है।

उत्तर – इस अभिक्रिया से हमें लाल-नारंगी रंग का 'azo dye', पैरा-हाइड्रॉक्सीबेन्जीन प्राप्त होता है।

बोर्ड परीक्षा के लिए खास

- ऐमीन की पिरामिडी संरचना और नाइट्रोजन पर 'lone pair' की उपस्थिति बोर्ड परीक्षा में अक्सर 1-2 अंक के छोटे प्रश्न में पूछ ली जाती है। इसकी वजह से कोण में आने वाले बदलाव को अच्छे से समझ लेना।
- यह वर्गीकरण 'बोर्ड परीक्षा' में सीधे 'एक या दो नंबर' के प्रश्न में पूछा जा सकता है। आपको किसी भी दिए गए 'ऐमीन' को पहचानना आना चाहिए कि वह 'प्राथमिक', 'द्वितीयक' या 'तृतीयक' है, और 'सरल' या 'मिश्रित'।
- द्वितीयक और तृतीयक ऐमीनों के IUPAC नामकरण में 'N-' का उपयोग बहुत ध्यान से करें, यह अक्सर गलत हो जाता है।
- यह अभिक्रिया बोर्ड परीक्षा में 'conversion' के रूप में या 'कारण बताओ' प्रश्न में (जैसे $\text{Fe} + \text{HCl}$ विधि क्यों बेहतर है) अक्सर पूछी जाती है। इसे अच्छे से समझ लो!
- यह अभिक्रिया और इससे बनने वाले 'ऐमीनों के मिश्रण' की समस्या बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछी जाती है। साथ ही, 'अमोनिया की अधिकता' का महत्व भी याद रखना।
- यह अभिक्रिया 'बोर्ड एग्जाम्स' में 'कार्बन श्रृंखला बढ़ाने' वाले प्रश्नों में बहुत पूछी जाती है, खासकर 'नाइट्राइल' वाला तरीका। 'अभिकर्मक' (reagent) और 'उत्पाद' (product) दोनों अच्छे से याद रखना।
- यह 'reaction' बोर्ड परीक्षाओं में 'primary amines' बनाने की विधियों में अक्सर पूछी जाती है, खासकर इसकी सीमा (limitation) को लेकर प्रश्न आते हैं, इसलिए 'aromatic amines' न बनने का कारण अच्छे से समझ लें।
- यह अभिक्रिया बोर्ड परीक्षा में 'conversion' (परिवर्तन) के सवालों में बहुत पूछी जाती है, जहाँ आपको 'carbon chain' को छोटा करना होता है। समीकरण को अच्छे से संतुलित करना सीख लेना।
- 'ऐमीनों के क्वथनांक' और 'जल में विलेयता' पर 'hydrogen bonding' के प्रभाव से जुड़े सवाल अक्सर बोर्ड परीक्षा में पूछे जाते हैं, खासकर 'primary', 'secondary' और 'tertiary amines' की तुलना।
- बोर्ड परीक्षा में 'ऐल्किलन' और 'ऐसिलन' अभिक्रियाओं की 'definition' और उनके 'products' पूछे जा सकते हैं, साथ ही 'ऐसिलन' में 'pyridine' का महत्व भी पूछा जा सकता है।
- यह 'कार्बिलऐमीन अभिक्रिया' और 'नाइट्रस अम्ल से अभिक्रिया' बोर्ड परीक्षाओं में 'distinguishing tests' या 'conversion reactions' के रूप में बहुत बार पूछी जाती है। इनकी 'equations' और 'products' को ध्यान से याद रखना, खासकर 'aliphatic' और 'aromatic primary amines' के अंतर को।
- यह 'reaction' 'amines' के 'identification' और 'separation' पर आधारित 'board exams' में अक्सर पूछी जाती है। इसे 'mechanisms' और 'solubility' के अंतर के साथ अच्छी तरह से समझ लेना बहुत 'important' है।
- 'Nitration' और 'bromination' की 'controlled reactions' बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। 'Acetylation' के महत्व और 'Friedel-Crafts' अभिक्रियाएं न होने का कारण जरूर याद रखना।
- डाइऐशोनियम लवणों का 'preparation', विशेषकर 'diazotisation' की 'conditions' (तापमान) और 'reactants' सीधे बोर्ड परीक्षा में पूछे जाते हैं। इनकी 'instability' पर आधारित सवाल भी आते हैं।
- यह टॉपिक 'board exams' में अक्सर पूछा जाता है! 'Sandmeyer' और 'Gattermann' अभिक्रियाओं के बीच का अंतर, उनके 'reagents' और 'products' को बहुत ध्यान से याद कर लेना – समीकरण लिखने को भी आते हैं।
- यह 'coupling reaction' बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत जरूरी है! 'mechanism' और 'final products' के 'structural formulae' ध्यान से याद रखना, खासकर 'phenol' और 'aniline' के साथ होने वाली अभिक्रियाएं।

एक नज़र में रिवीज़न

- › ऐमीन अमोनिया व्युत्पन्न, पिरामिडी संरचना, नाइट्रोजन पर लोन पेयर, sp^3 संकरित.
- › हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या के आधार पर 1° , 2° , 3° ऐमीन; सरल/मिश्रित ऐमीन।

- › ऐमीन नामकरण: सामान्य (ऐल्किलऐमीन) व IUPAC (ऐल्केनेमीन, N-प्रतिस्थापी) दोनों नियम।
- › नाइट्रो यौगिकों का अपचयन H/उत्प्रेरक या Fe/HCl से ऐमीन में।
- › ऐल्किल हैलाइड + अमोनिया ऐमीन (मिश्रण); अमोनिया अधिकता में प्राइमरी ऐमीन
- › नाइट्राइल अपचयन ($R-CN \rightarrow R-CH_2-NH_2$, कार्बन बढ़ता है); ऐमाइड अपचयन ($R-CO-NH_2 \rightarrow R-CH_2-NH_2$, कार्बन वही रहता है) $LiAlH_4$ से।
- › गैब्रिएल संश्लेषण: थैलिमाइड से शुद्ध प्राथमिक ऐमीन, ऐरोमैटिक ऐमीन नहीं बनती।
- › ऐमाइड से एक कार्बन कम वाली प्राथमिक ऐमीन, Br व NaOH से।
- › ऐमीनों की गंध, भौतिक अवस्था, जल में विलेयता, क्वथनांक क्रम (Primary > Secondary > Tertiary) याद रखें।
- › ऐल्किलन: ऐमीन + ऐल्किल हैलाइड ऐल्किलेटेड ऐमीन। ऐसिलन: ऐमीन + ऐसिड व्युत्पन्न ऐमाइड।
- › कार्बिलऐमीन: 1° ऐमीन दुर्गंध; नाइट्रस अम्ल: 1° ऐलिफैटिक ऐल्कोहॉल; 1° ऐरोमैटिक डाइऐज़ोनियम लवण
- › हिन्सबर्ग अभिकर्मक: प्राथमिक (क्षार में विलेय), द्वितीयक (क्षार में अविलेय), तृतीयक (अभिक्रिया नहीं)।
- › एनिलीन में $-NH_2$ 'ऑर्थो-पैरा निर्देशक', 'सक्रियक'; 'नाइट्रीकरण' में 'ऐसिटिलीकरण' द्वारा 'नियंत्रण'।
- › डाइऐशोनियम लवण $Ar-NX_2$, 'diazotisation' से बनते हैं, $0-5^\circ C$ पर अस्थाई, तुरंत उपयोग करें।
- › डाइऐशोनियम लवण N_2^+ समूह को हटाकर विभिन्न समूहों से प्रतिस्थापित होते हैं।
- › डाइऐशोनियम लवण युग्मन अभिक्रियाओं से ऐशो रंजक बनाते हैं, जो अप्रत्यक्ष समूह प्रतिस्थापन में महत्वपूर्ण हैं।