

# नाइट्रोजन युक्त क्रियात्मक समूह वाले कार्बनिक यौगिक

## Organic Compounds With Functional Group Containing Nitrogen

### Inside

13.1 एमीन	13.3.1 नामकरण	13.3.2 बनाने की विधियाँ
13.1.1 एमीनों का नामकरण	13.3.3 भौतिक गुण	13.3.4 रासायनिक गुण
13.1.2 एमीनों में समावयवता	13.4 यूरिया	
13.1.3 एमीनों के बनाने की विधियाँ	13.4.1 बनाने की विधियाँ	13.4.2 भौतिक गुण
13.1.4 एमीनों के भौतिक गुण	13.4.3 रासायनिक गुण	
13.1.5 एमीनों के रासायनिक गुण	13.5 नाइट्रोजनयुक्त	
13.2 डाइएजोनियम लवण	13.5.1 नामकरण	13.5.2 बनाने की विधियाँ
13.2.1 डाइएजोनियम लवण की विरचन विधियाँ	13.5.3 भौतिक गुण	13.5.4 रासायनिक गुण
13.2.2 डाइएजोनियम लवण के भौतिक गुण	13.5.5 वलय प्रतिस्थापन	13.6 पाठ्यपुस्तक के प्रश्न-उत्तर
13.2.3 डाइएजोनियम लवण के रासायनिक गुण	13.7 प्रमुख प्रश्न व उनके उत्तर	
13.3 सायनाइड एवं आइसो सायनाइड		

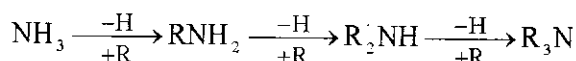
### नाइट्रोजन युक्त क्रियात्मक समूह वाले कार्बनिक यौगिक

कार्बनिक यौगिकों में नाइट्रोजन एक महत्वपूर्ण तत्व है। मुख्य क्रियात्मक समूह जिनमें नाइट्रोजन उपस्थित होता है निम्नांकित हैं:-

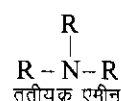
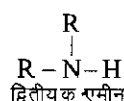
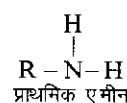
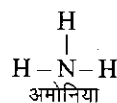
क्रियात्मक समूह	संरचना
सायनाइड	$-C \equiv N$
आयसो सायनाइड	$-N \equiv C$
नाइट्रो	$-N \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$
नाइट्राइटो	$-O-N=O$
नाइट्रोसो	$-N=O$
प्राथमिक एमीन	$\begin{array}{c} -N-H \\   \\ H \end{array}$
द्वितीयक एमीन	$\begin{array}{c} -N-H \\   \\ H \end{array}$
तृतीयक एमीन	$-N-$
डाइएजोनियम लवण	$-N=N-X$

### 13.1 एमीन (Amines)

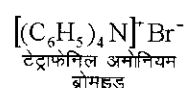
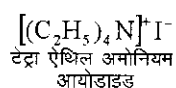
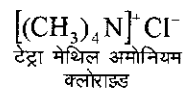
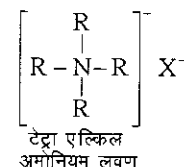
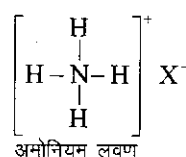
एमीन, अमोनिया के व्युत्पन्न कहलाते हैं। जब  $NH_3$  के एक, दो या तीन  $H$ -परमाणु एल्किल अथवा एरिल समूह द्वारा प्रतिस्थापित होते हैं तो एमीन बनते हैं।



अमोनिया अणु में एल्किल अथवा एरिल समूहों द्वारा प्रतिस्थापित हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या के आधार पर इन्हें प्राथमिक ( $1^\circ$ ), द्वितीयक ( $2^\circ$ ) तथा तृतीयक ( $3^\circ$ ) एमीन के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।



इन तीनों वर्गों के अतिरिक्त एक अन्य वर्ग चतुष्क अमोनियम यौगिक भी पाया जाता है। जिसमें चारों  $H$ -परमाणु एल्किल अथवा एरिल समूह द्वारा प्रतिस्थापित होते हैं। उदाहरण:-

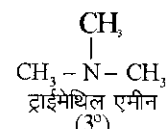
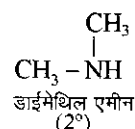
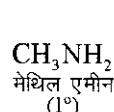


एलिफैटिक तथा ऐरोमेटिक एमीन

एमीन को दो भागों में वर्गीकृत कर सकते हैं। -

1. एलिफैटिक एमीन (Aliphatic amine)

एमीन जिसमें  $N$ -परमाणु, एल्किल समूह से सीधे बंधित हो एलिफैटिक एमीन कहलाते हैं। उदाहरण :-

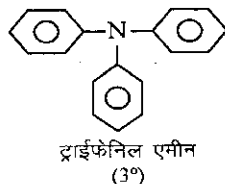
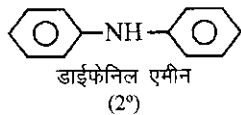
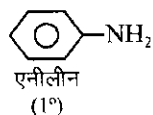


## 2. ऐरोमेटिक एमीन (Aromatic amine)

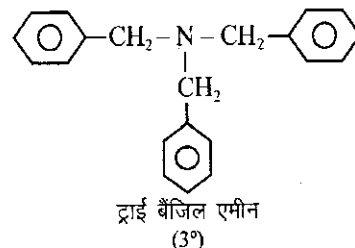
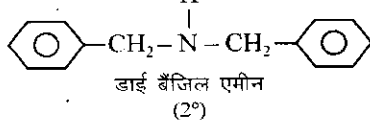
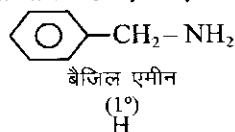
यह दो प्रकार के होते हैं:-

- (अ) ऐरिल एमीन :- एमीन जिसमें N-परमाणु ऐरिल समूह से सीधे बंधित हो ऐरोमैटिक एमीन कहलाते हैं।

उदाहरण-



- (ब) ऐरिलएल्किल एमीन- एमीन जिसमें N-परमाणु ऐरिल समूह की एल्किल शाखा से बंधित हो ऐरिलएल्किल कहलाते हैं।

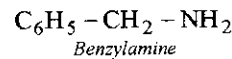
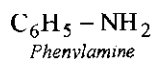
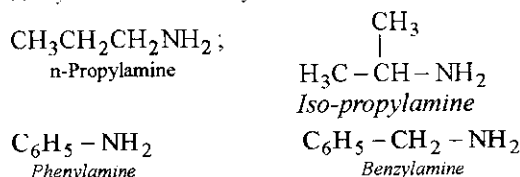
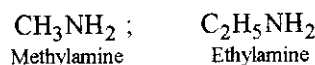


• ऐमीन के नामकरण की दो प्रचलित पद्धतियाँ हैं।

- (a) सामान्य पद्धति (Common Name)  
(b) IUPAC पद्धति (IUPAC Name)

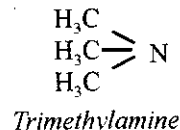
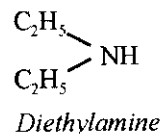
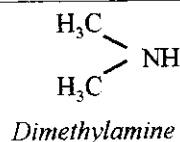
(a) सामान्य पद्धति (Common Name)

- सामान्य पद्धति में ऐलिफैटिक ऐमीन का नामकरण ऐमीन शब्द में पूर्वलग्न ऐल्किल लगाकर एक शब्द में अर्थात् ऐल्किलऐमीन के रूप में देते हैं।  
• ऐरोमैटिक ऐमीन का नामकरण ऐरिलऐमीन से देते हैं।









ऐमीन	सामान्य नाम	IUPAC नाम
1. $\text{CH}_3-\text{NH}_2$	Methylamine	Methanamine
2. $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{NH}_2$	Ethylamine	Ethanamine
3. $\begin{array}{c} 3 & 2 & 1 \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \end{array}$	n-Propylamine	Propan-1-amine
4. $\begin{array}{c} 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Iso-pentylamine	3-Methylbutan-1-amine
5. $\begin{array}{c} 1 & 2 & 3 \\ \text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	Methyl n-propyl amine	N-Methylpropan-1-amine
6. $\begin{array}{c} 1 & 2 \\ \text{CH}_3-\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ethyl dimethylamine	N, N-Dimethylethanamine
7. $\begin{array}{c} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{CH}_3-\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	n-Butylethylmethyl amine	N-Ethyl-N-Methylbutan-1-amine
8. $\begin{array}{c} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	Crotonylamine	But-2-en-1-amine
9. $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Allylamine	Prop-2-en-1-amine
10. $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_5-\text{NH}_2$	Pentamethylene amine	Pentane-1,5-diamine

- द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीनों में जब दो या अधिक समूह (ऐल्किल/ऐरील) समान होते हैं तो तब ऐल्किल/ऐरील समूह के नाम से पहले पूर्वलग्न डाई अथवा ट्राई का प्रयोग करते हैं।

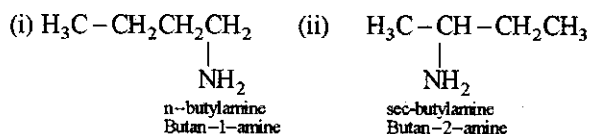
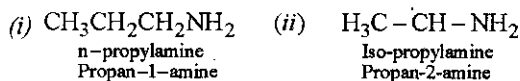


कुछ ऐरोमैटिक एमीन के सामान्य एवं IUPAC नाम निम्नांकित

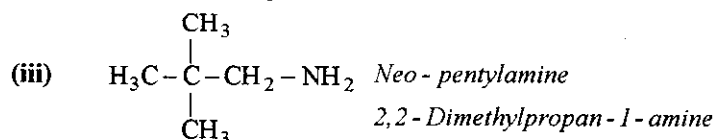
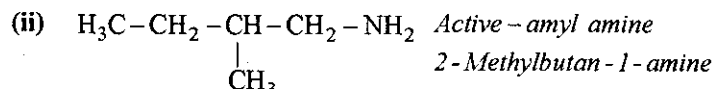
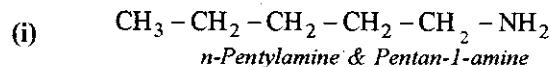
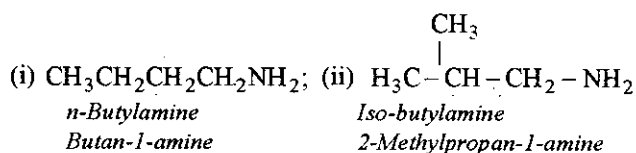
एमीन	समान्य नाम	IUPAC नाम
	ऐनीलीन	ऐनीलीन अथवा बेंजीनएमीन
	बेंजिल ऐमीन	फेनिलमेथेन ऐमीन
	O-टालुइडीन	2-मेथिल बेंजीन ऐमीन
	2,4,6-ट्राईब्रोमो ऐनीलीन	2,4,6-ट्राईब्रोमो बेंजीन ऐनीलीन
	N-मेथिल ऐनीलीन	N-मेथिल बेंजीन ऐमीन
	N,N-डाई मेथिल ऐनीलीन	N,N-डाईमेथिल बेंजीन ऐमीन

एमीन्स निम्न प्रकार की समावयवता प्रदर्शित करते हैं।

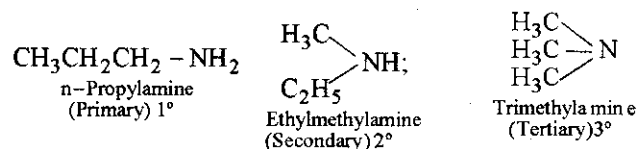
- (a) **स्थिति समावयवता**—यह कार्बन शृंखला में  $\text{-NH}_2$  की विभिन्न स्थितियों के कारण होती है।



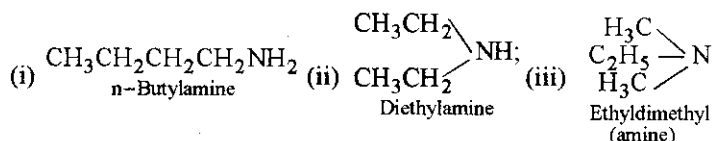
- (b) **शृंखला समावयवता**—यह कार्बन शृंखला में परिवर्तन के कारण होती है।



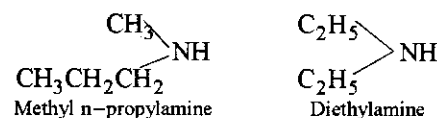
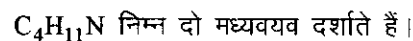
- (c) **क्रियात्मक समावयवता**—यह यौगिकों में विभिन्न क्रियात्मक समूह की उपस्थिति के कारण है। जैसे— $\text{—NH}_2$ ,  $\text{—NH—}$  एवं  $\text{—N—}$  अणुसूत्र  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$  तीन प्रकार के क्रियात्मक समावयव देते हैं।



- अणुसूत्र  $C_4H_{11}N$  भी तीन प्रकार के क्रियात्मक समावयव प्रदर्शित करते हैं।

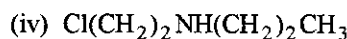
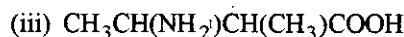
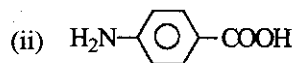
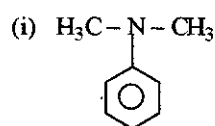


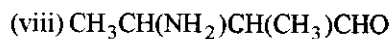
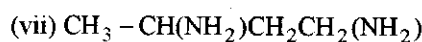
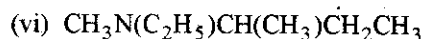
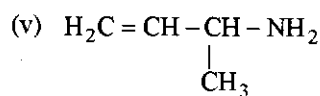
- **मध्यवयवता**—एक ही क्रियात्मक समूह से जुड़े Alkyl समूह की भिन्नता के कारण प्राप्त होती है।



### EXERCISE 13.1

**प्र.1.** निम्न संरचनाओं के I.U.P.A.C. में नाम दीजिये।





प्र.2. निम्न यौगिकों की संरचना बनाइये।

(i) ग्लाइसीन

(ii) एलेनाइन

(iii) o-टॉल्यूडीन

(iv) बेन्जाइलऐमीन

प्र.3.  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  की कौनसी संरचना प्रकाशिक समावयव प्रदर्शित करती है।

प्र.4.  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$  से प्राथमिक एमीन्स की कुल संख्या क्या होगी?

प्र.5.  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  से प्राथमिक एमीन्स की कुल संख्या क्या होगी?

प्र.6.  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  से प्राथमिक एमीन्स की कुल संख्या क्या होगी?

प्र.7.  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  से द्वितीयक एमीन्स की कुल संख्या क्या होगी?

प्र.8.  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  से द्वितीयक एमीन्स की कुल संख्या क्या होगी?

प्र.9.  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  से तृतीयक एमीन्स की कुल संख्या क्या होगी?

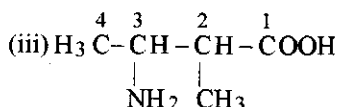
प्र.10.  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  से तृतीयक एमीन्स की कुल संख्या क्या होगी?

### उत्तर की स्वयं जांच करें

उ.1. (i)  $\text{H}_3\text{C}-\text{N}-\text{CH}_3$  *N,N*-Dimethylbenzenamine



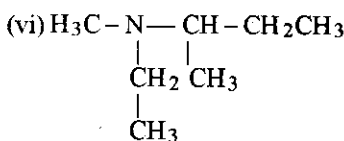
(ii)  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$  4-Aminobenzoic acid



3-Amino-2-methylbutanoic acid

(iv)  $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
*N*-(2-Chloroethyl)propan-1-amine

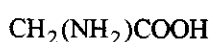
(v)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{NH}_2$  But-3-en-2-amine



(vii)  $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}_2}$  Butane-1,3-diamine

(viii)  $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\overset{4}{\text{C}}}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{3}{\text{CH}}}-\underset{\text{CHO}}{\overset{2}{\text{CH}}}-\overset{1}{\text{C}}$  3-Amino-2-methylbutanal

उ.2. (i) ग्लाइसीन



(ii) एलेनाइन  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

(iii) o-टॉल्यूडीन

(iv) बेन्जाइल ऐमीन  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$

उ.3. Butan-2-amine  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_3$

उ.4.  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$  से दो प्राथमिक एमीन्स प्राप्त होंगे।

उ.5.  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  से चार प्राथमिक एमीन्स प्राप्त होंगे।

उ.6.  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  से आठ प्राथमिक एमीन्स प्राप्त होंगे।

उ.7.  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  से तीन द्वितीयक एमीन्स प्राप्त होंगे।

उ.8.  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  से छः द्वितीयक एमीन्स प्राप्त होंगे।

उ.9.  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  से एक तृतीयक एमीन प्राप्त होगा।

उ.10.  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  से तीन तृतीयक एमीन्स प्राप्त होंगे।

प्र.13.1 (i) अणुसूत्र  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  से प्राप्त संभावित समावयवी ऐमीनों की संरचनाओं लिखिये।

(ii) सभी समावयवों के IUPAC में नाम दीजिये।

(iii) विभिन्न युग्मों द्वारा कौनसी संरचनात्मक समावयवता प्रदर्शित होती है।

हल- (i)  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$  से कुल 8 समावयव प्राप्त होते हैं।

• 4- प्राथमिक

• 3- द्वितीयक

• 1- तृतीयक

(a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$  Butan-1-amine

(b)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  Butan-2-amine

(c)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{NH}_2$  2-Methylpropan-1-amine

(d)  $\text{CH}_3-\underset{\text{NH}_2}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$  2-Methylpropan-2-amine

(e)  $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  *N*-Methylpropan-1-amine

(f)  $\text{CH}_3-\text{NH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  *N*-Methylpropan-2-amine

(g)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  *N*-Ethylethanamine

(h)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{N}}-\text{CH}_3$  *N,N*-Dimethylethanamine

(ii) IUPAC नाम ऊपर हो चुके हैं।

(iii) a व b युग्म-स्थिति समावयव

a व c युग्म-शृंखला समावयव

b व d युग्म-शृंखला समावयव

e, g युग्म-मध्यवयव समावयव

e, f. chain isomers.

a/e; a/f; a/g युग्म क्रियात्मक समावयव

b/e; b/f; b/g युग्म क्रियात्मक समावयव

c/e; c/f; c/g युग्म क्रियात्मक समावयव

d/e; d/f; d/g युग्म क्रियात्मक समावयव

a/h; b/h; c/h; d/h  
e/h; f/h & g/h

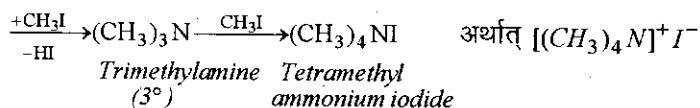
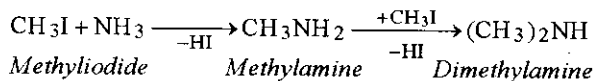
क्रियात्मक समावयव

कहलाते हैं।

### 13.13 एमीन के बन्धन की विधियाँ

Methods of Preparation of Amines

1. हाफमोन विधि (अमोनी अपघटन) - जब बन्द नलिका में सान्द्र अमोनिया व ऐल्किल हैलाइड को गर्म करते हैं तो प्राथमिक ऐमीन, द्वितीयक ऐमीन, तृतीयक ऐमीन एवं चतुष्कीय अमोनियम लवणों का मिश्रण प्राप्त होता है।



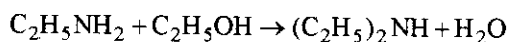
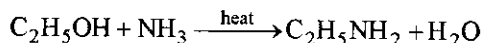
अर्थात्  $[(\text{CH}_3)_4\text{N}]^+ \text{I}^-$

- अच्छी मात्रा में प्राथमिक ऐमीन प्राप्त करने के लिये  $\text{NH}_3$  को अधिक मात्रा में लेना होता है। इस विधि को ऐल्किल हैलाइड का अमोनोलाइसिस भी कहते हैं।

$\text{R}-\text{X}$  की क्रियाशीलता का  $\text{NH}_3$  के प्रति क्रम निम्न है -

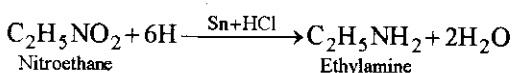
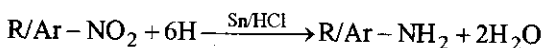


2. ऐथिल ऐल्कोहॉल से - जब ऐथिल ऐल्कोहॉल की वाष्प व अमोनिया को  $\text{Al}_2\text{O}_3$  या  $\text{ThO}_2$  (थोरिया) या सिलिका ( $\text{SiO}_2$ ) पर  $360^\circ\text{C}$  ताप पर गुजारा जाता है तो प्रा. ऐमीन, द्वि. ऐमीन और तृ. ऐमीन का मिश्रण प्राप्त होता है।



- ऐथिल ऐमीन को अधिक मात्रा में प्राप्त करने के लिये हमें  $\text{NH}_3$  अधिक मात्रा में लेना होगा।

3. नाइट्रो यौगिकों का अपचयन - नाइट्रो यौगिकों का अपचयन टिन एवं सान्द्र  $\text{HCl}$  की उपस्थिति में कराने पर प्राथमिक ऐमीन प्राप्त होता है। नाइट्रो यौगिकों का अपचयन  $\text{H}_2$  व  $\text{Ni}$  या  $\text{LiAlH}_4$  व ईथर के साथ भी कराया जा सकता है।

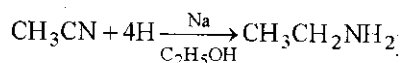
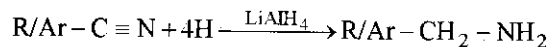


इस विधि द्वारा  $2^\circ$  एवं  $3^\circ$  ऐमीन प्राप्त नहीं कर सकते।

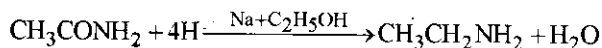
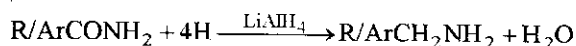
4. सायनाइड का अपचयन (मेन्डियस अपचयन) - जब  $\text{Na}$  व

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  के साथ सायनाइड का अपचयन कराते हैं तो ऐमीन प्राप्त होता है।  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{LiAlH}_4$  + ईथर का भी प्रयोग कर सकते हैं।

इस विधि द्वारा  $2^\circ$  एवं  $3^\circ$  ऐमीन प्राप्त नहीं कर सकते।



5. ऐमाइड का अपचयन -  $\text{Na}$  व  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  या  $\text{LiAlH}_4$  के साथ जब ऐमाइड का अपचयन कराते हैं तो ऐमीन प्राप्त होते हैं।

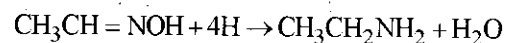


Acetamide

Ethyl amine

इस विधि द्वारा  $2^\circ$  एवं  $3^\circ$  ऐमीन प्राप्त नहीं कर सकते।

6. ऐल्डोऑक्साइम का अपचयन - ऐल्डोऑक्साइम का अपचयन  $\text{H}_2$  व  $\text{Ni}$  उत्प्रेरक की उपस्थिति में कराने पर ऐथिल ऐमीन प्राप्त होता है।

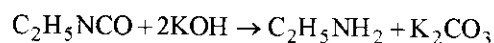
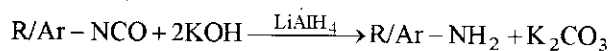


Acetaldoxime

Ethyl amine

इस विधि द्वारा  $2^\circ$  एवं  $3^\circ$  ऐमीन प्राप्त नहीं कर सकते।

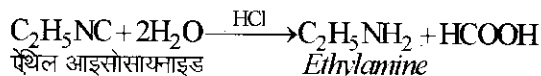
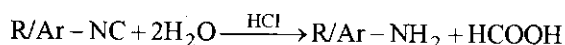
7. आइसो सायनेट के क्षारीय जलअपघटन से - जब आइसो सायनेट को जलीय  $\text{KOH}$  के साथ जल अपघटन कराते हैं तो ऐमीन प्राप्त होता है।



ऐथिल आइसो सायनेट

इस विधि द्वारा  $2^\circ$  एवं  $3^\circ$  ऐमीन प्राप्त नहीं कर सकते।

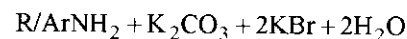
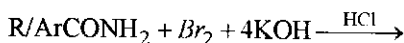
8. ऐथिल आइसोसायनाइड का जलअपघटन - जब ऐथिल आइसोसायनाइड का अम्लीय जलअपघटन कराते हैं तो ऐथिल ऐमीन प्राप्त होता है।



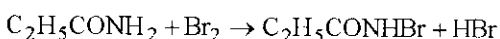
इस विधि द्वारा  $2^\circ$  एवं  $3^\circ$  ऐमीन प्राप्त नहीं कर सकते।

9. हाफमोन ब्रोमाइड अभिक्रिया - यह एक सामान्य अभिक्रिया है जिसमें ऐसीड-ऐमाइड, प्राथमिक ऐमीन में बदलता है। प्राप्त प्राथमिक ऐमीन में एक C कम हो जाता है।

- ऐमाइड को जब  $\text{Br}_2$  व  $\text{KOH}$  के आधिक्य के साथ गर्म करते हैं तो ऐमीन प्राप्त होता है।

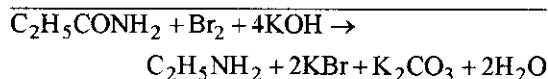
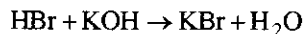
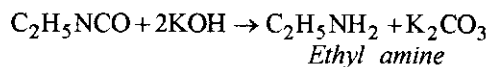
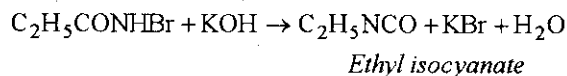


- यह अभिक्रिया कई पदों में पूर्ण होती है। इसे निम्न उदाहरण द्वारा समझाया गया है -

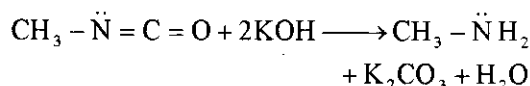
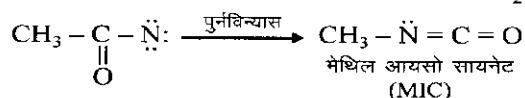
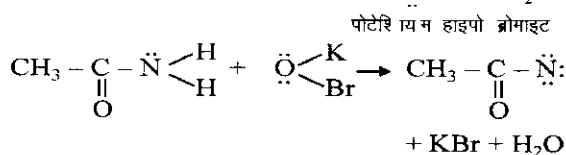
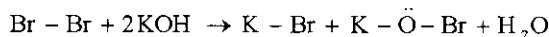


Propionamide

N - Bromopropionamide



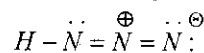
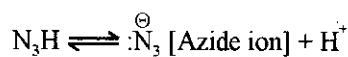
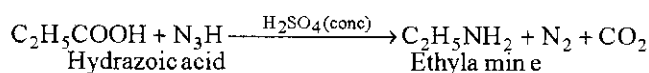
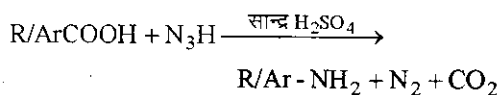
यह अभिक्रिया निम्न पदों में होती है :-



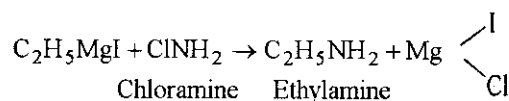
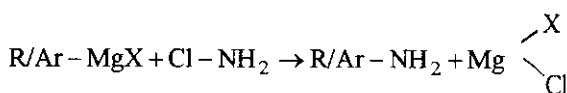
इस विधि द्वारा 2° एवं 3° ऐमीन प्राप्त नहीं कर सकते।

**10. श्मिट अभिक्रिया (Schmidt Reaction)**—इस अभिक्रिया में कार्बोक्सिलिक अम्ल व हाइड्रेजोइक अम्ल को सान्द्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$  की उपस्थिति में गर्म करने पर ऐमीन प्राप्त होता है।

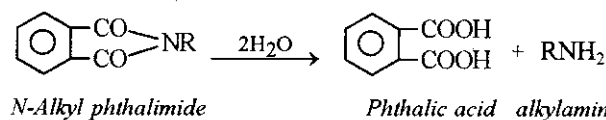
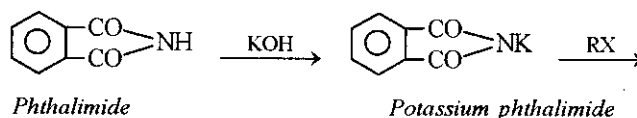
• इस अभिक्रिया में ऐसील ऐजाइड ( $\text{RCON}_3$ ) व ऐल्किल आइसो सायनेट ( $\text{RNCO}$ ) मध्वर्ती के रूप में प्राप्त होते हैं।



**11. ग्रिन्यार अभिकर्मक से**—जब क्लोरोऐमीन की क्रिया ग्रिन्यार अभिकर्मक के साथ कराते हैं तो ऐमीन प्राप्त होता है।

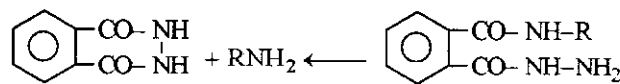
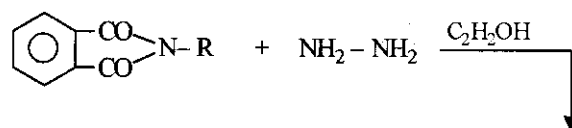


**12. गैब्रिएल थैलिमाइड अभिक्रिया (Gabriel's phthalimide Reaction)**—सर्वप्रथम थैलिमाइड को  $\text{KOH}$  के साथ क्रिया करने पर पोटेशियम थैलिमाइड प्राप्त होता है। जो ऐल्किल हैलाइड से क्रिया कर, जल अपघटन होने पर ऐल्किल ऐमीन बनता है।



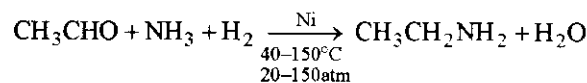
• ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन इस विधि से नहीं बनाई जा सकती है। क्योंकि ऐरिल हैलाइड थैलेमाइड से प्राप्त ऋणायन के साथ नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन (Nucleophilic substitution) अभिक्रिया नहीं कर सकते हैं। अतः इस विधि का उपयोग प्राथमिक ऐमीनों के विरचन के लिए किया जाता है।

• अन्त में प्राप्त थैलिक अम्ल का उपयोग पुनः थैलामाइड बनाने के लिए करते हैं। उपर्युक्त अभिक्रिया से प्राप्त N-ऐल्किल थैलीमाइड की क्रिया ऐथिल एल्कोहॉल की उपस्थिति में हाइड्रेजीन से कराने पर भी शुद्ध 1° ऐमीन प्राप्त होती है। इसे हाइड्रेजीनों अपघटन कहते हैं।

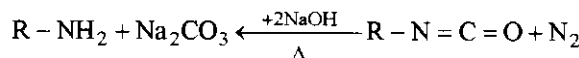
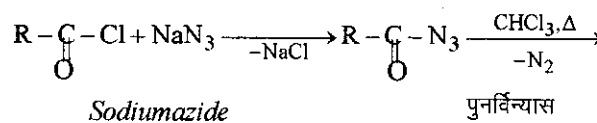


थैलेजीन 1, 4-डाइऑन

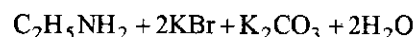
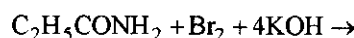
**13. ऐसीटलिडहाइड से**—जब ऐसीटलिडहाइड,  $\text{NH}_3$  व  $\text{H}_2$  के मिश्रण को रेन निकल उत्प्रेरक पर  $40-150^\circ\text{C}$  ताप एवं 20 से 150 वायुमण्डल दाब पर गर्म करते हैं, तो ऐथिल ऐमीन प्राप्त होता है



**14. कर्टियस अभिक्रिया**—अम्ल क्लोराइड की क्रिया सोडियम ऐजाइड से कराने पर, अम्ल ऐजाइड प्राप्त होता है। अम्ल ऐजाइड को  $\text{CHCl}_3$  की उपस्थिति में गरम करने पर  $\text{N}_2$  निष्कासित होती है और पुनर्विन्यास द्वारा ऐल्किल आइसोसायनाइड बनता है। जिसके क्षारीय जल अपघटन से 1° ऐमीन प्राप्त होती है।

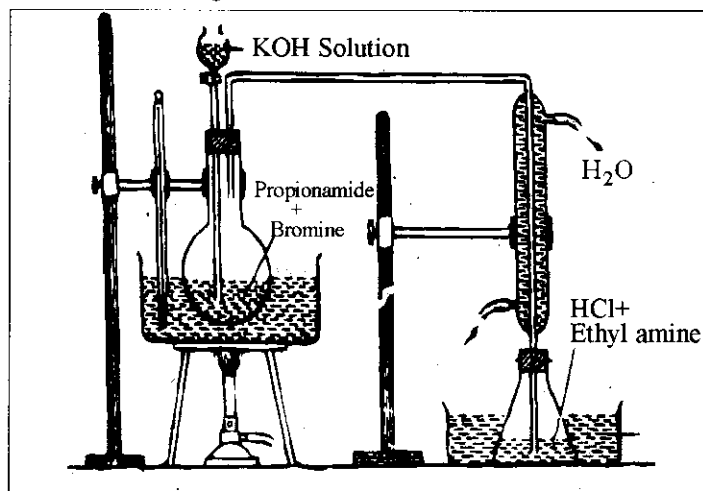


**15. ऐथिल ऐमीन की प्रयोगशाला विधि**—प्रयोगशाला में  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  का हॉफमान ब्रोमामाइड अभिक्रिया द्वारा बनाया जाता है।



• एक गोल पेंदी के फ्लास्क में लगभग 40 ग्राम प्रोपियोनामाइड और लगभग 36 मिली, ब्रोमीन का मिश्रण लेते हैं।

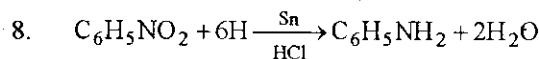
- फ्लास्क को बर्फ के ठण्डे पानी में रखते हैं।
- इस मिश्रण में बूँद-बूँद करके 10% कॉस्टिक पोटाश का विलयन इतनी मात्रा में मिलाते हैं कि ब्रोमीन का लाल-भूरा रंग समाप्त हो जाये।
- अब फ्लास्क को जल-ऊष्मक पर रख कर उपकरण को चित्रानुसार व्यवस्थित कर लेते हैं तथा बिन्दु कीप से लगभग 50 मिली. 50% कॉस्टिक पोटाश विलयन धीरे-धीरे डालते हैं।
- इसके बाद फ्लास्क को जल-ऊष्मक से हटा कर तार की जाली पर रख कर गर्म करते हैं और ऐथिल ऐमीन की वाष्पों को ग्राही में रखे हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में शोषित करा लेते हैं।
- ग्राही में प्राप्त विलयन में कॉस्टिक पोटाश मिला कर आसवन करने पर शुद्ध ऐथिल ऐमीन प्राप्त हो जाती है।



चित्र 13.2 : ऐथिल ऐमीन बनाने की प्रयोगशाला विधि  
नोट-मेथिल ऐमीन के बनाने की विधियाँ समान ही हैं।

ऐनिलीन बनाने की विधियाँ

1.  $C_6H_5Cl + NH_3 \xrightarrow[300^\circ C]{Cu_2O} C_6H_5NH_2 + HCl$   
Chlorobenzene Aniline
2.  $C_6H_5OH + NH_3 \xrightarrow[300^\circ C]{ZnCl_2} C_6H_5NH_2 + H_2O$   
Phenol
3.  $C_6H_5NC + 2H_2O \xrightarrow{\text{तनु HCl}} C_6H_5NH_2 + HCOOH$   
Phenylisocyanide
4.  $C_6H_5NCO + 2KOH \rightarrow C_6H_5NH_2 + K_2CO_3$   
Phenylisocyanate
5.  $C_6H_5MgBr + Cl-NH_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + Mg(Br)Cl$   
Phenylmagnesium bromide
6.  $C_6H_5CONH_2 + Br_2 + 4KOH \rightarrow C_6H_5NH_2 + K_2CO_3 + 2KBr + 2H_2O$   
benzamide
7.  $C_6H_5COOH + N_3H \xrightarrow{\text{सक्र. } H_2SO_4} C_6H_5NH_2 + N_2 + CO_2$   
Benzoic acid



Nitrobenzene

## EXERCISE 13.2

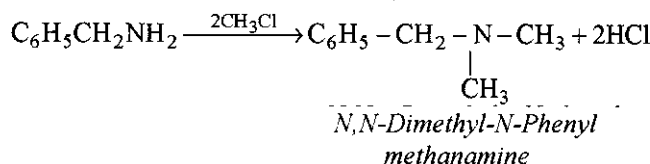
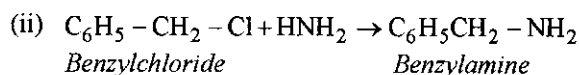
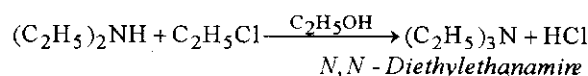
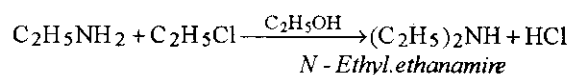
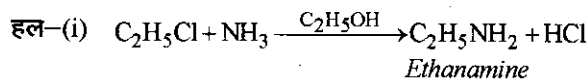
- प्र.1. कौनसा एमीन ग्रेबरियल थैलिमाइड अभिक्रिया द्वारा प्राप्त नहीं किया जा सकता।
- प्र.2. ऐल्किल हैलाइड की अमोनिया के साथ क्रिया कराने पर क्या प्राप्त होंगे?
- प्र.3. यदि ऐल्किल हैलाइड की क्रिया अमोनिया की अधिक मात्रा से क्रिया कराने पर प्रमुख पदार्थ क्या प्राप्त होगा?
- प्र.4. जब मैथिल साइनाइड की सोडियम व ऐथिल एल्कोहल के साथ अपचयन कराया जाता है तो ऐथिल ऐमीन प्राप्त होता है। इस अभिक्रिया को कहते हैं?
- प्र.5. किस यौगिक के क्षारीय जल अपघटन से ऐथिल ऐमीन प्राप्त होगा?
- प्र.6. जब  $CH_3COOH$  हाइड्रोजेन अम्ल के साथ गर्म करते हैं तो मैथिल ऐमीन प्राप्त होता है। इस अभिक्रिया को कहते हैं।
- प्र.7.  $-CONH_2$  को  $-NH_2$  में बदलने वाली अभिक्रिया को कहते हैं?

## उत्तर की स्वयं जांच करें

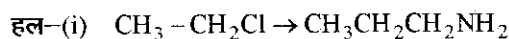
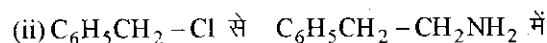
- उ.1. तृतीयक एमीन, द्वितीयक एमीन, ऐरोमेटिक एमीन
- उ.2. प्राथमिक एमीन, द्वितीयक एमीन, तृतीयक एमीन और चतुष्कीय अमोनियम लवण का मिश्रण
- उ.3. प्राथमिक एमीन
- उ.4. मेन्डीयस अभिक्रिया
- उ.5. ऐथिल आइसोसायनेट
- उ.6. रिमट अभिक्रिया।
- उ.7. हॉफमान ब्रोमामाइड अभिक्रिया

उदा.13.1 निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिये रासायनिक समीकरण लिखिए।

- (i) ऐथेनॉलिक  $NH_3$  की  $C_2H_5Cl$  के साथ अभिक्रिया
- (ii) बेन्जिल क्लोराइड का अमोनीअपघटन तथा प्राप्त ऐमीन की दो मोल  $CH_3Cl$  से अभिक्रिया-



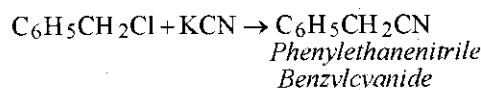
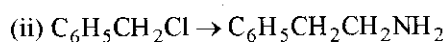
उदा.13.2 निम्नलिखित परिवर्तनों के लिये रासायनिक समीकरण दीजिये।



*Propanenitrile*



*Propan-1-amine*



*Phenylethanenitrile*  
*Benzylcyanide*



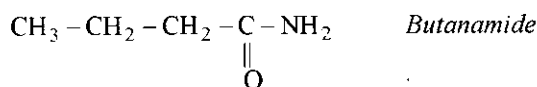
*2-Phenylethanamine*

उदा.13.3 निम्नलिखित की संरचनाएँ एवं IUPAC नाम लिखिए—

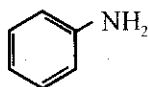
(i) ऐमाइड जो हॉफमान ब्रोमेमाइड अभिक्रिया द्वारा प्रोपेनऐमीन देता है।

(ii) बेन्जऐमाइड के हॉफमान ब्रोमेमाइड निम्नीकरण से प्राप्त होता है।

हल-(i) प्रोपेनऐमीन में तीन कार्बन हैं। अतः ऐमाइड अणु में चार कार्बन परमाणु होने चाहिए। चार कार्बन परमाणु युक्त प्रारम्भिक ऐमाइड की संरचना एवं आईयूपीएसी नाम निम्नलिखित हैं—



(ii) बेन्जऐमाइड सात कार्बन परमाणु युक्त एक ऐरोमैटिक ऐमाइड है अतः बेन्जऐमाइड से छः कार्बन युक्त प्राथमिक ऐरोमैटिक ऐमीन प्राप्त होगी।



ऐनिलीन अथवा बेन्जीनेमीन

### 13.1.4 एमीनों के भौतिक गुण (Physical Properties of Amines)

(a) भौतिक अवस्था व गंध

- निम्नतर ऐलिफैटिक एमीन में  $\text{NH}_3$  जैसी गंध आती है जबकि उच्चतर में मत्स्य गंध वाली गैसें हैं।
- तीन अथवा अधिक कार्बन वाली प्राथमिक एमीन द्रव तथा इससे उच्च वाली ऐमीन ठोस हैं।
- Aniline तथा अन्य ऐरिलएमीन प्रायः रंगहीन होती हैं। परन्तु जब इनका भंडारण करते हैं तो वातावरण की  $\text{O}_2$  द्वारा ऑक्सीकरण से रंगीन हो जाती हैं।

(b) जल में विलेयता—

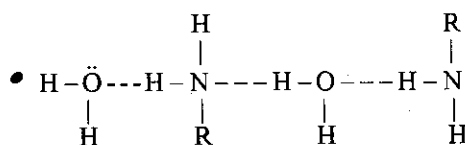
- एमीन जल में विलेय है, ये जल के साथ H-बन्ध बना लेने के

कारण जल में विलेय होते हैं।

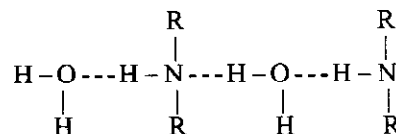
- प्राथमिक एमीन में H-बन्ध प्रबल होते हैं। अतः प्राथमिक एमीन जल में अधिक विलेय होते हैं द्वितीयक एमीन की तुलना में तृतीयक एमीन में H बन्ध अनुपस्थिति होने के कारण ये जल में अविलेय हैं।
- ऐरोमैटिक एमीन जल में अविलेय हैं।
- अणुभार के बढ़ने पर एमीन की जल में विलेयता घटती है।

$$\text{विलेयता} \propto \frac{1}{\text{अणुभार}}$$

- प्राथमिक एमीन > द्वितीयक एमीन > तृतीयक एमीन
- $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 > (\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- $\text{CH}_3 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{CH}_3 > \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{NH}_2 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3 > (\text{CH}_3)_3\text{N}$



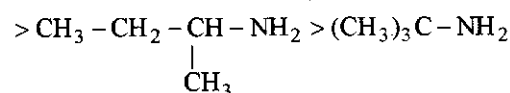
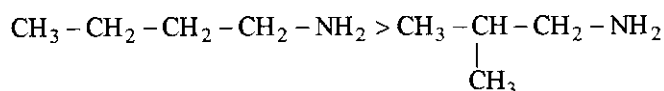
प्राथमिक एमीन का जल के साथ H आबन्ध



जल के साथ द्वितीयक एमीन का H आबन्ध

- एमीन, बेन्जीन, ईथर में भी विलेय है।
- (c) क्वथनांक (Boiling point)
- एमीन का क्वथनांक अधुवीय यौगिकों (Alkanes, Alkenes व alkynes) की तुलना में अधिक होता है। (Amines में अतिरिक्त H-आबन्ध के कारण)
- एमीन्स का क्वथनांक अणुभार के बढ़ने पर बढ़ता है।  
क्वथनांक  $\propto$  अणुभार
- $\text{CH}_3\text{NH}_2 < \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2 < \text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$
- एमीन्स के अणुभार समान होने पर क्वथनांक निम्न क्रम में होता है।  
प्राथमिक एमीन > द्वितीयक एमीन > तृतीयक एमीन

$$\text{क्वथनांक} \propto \frac{1}{\text{पार्श्व शृंखला संख्या के}}$$



- एमीन्स का क्वथनांक समान अणुभार वाले alcohol से कम होता है।  
(एमीन में H आबन्ध alcohol की अपेक्षाकृत दुर्बल होने के कारण)



- लगभग समान आण्विक द्रव्यमान वाली एमीनों, ऐल्कोहॉलों एवं ऐल्केनों के क्वथनांक निम्न सारणी में दर्शाए गये।

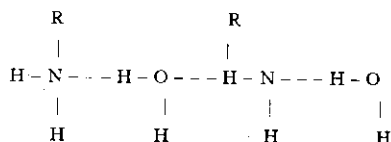
क्र.सं.	यौगिक	अणु द्रव्यमान	क्वथनांक
1.	$n.C_4H_9NH_2$	73	350.8
2.	$(C_2H_5)_2NH$	73	329.3
3.	$C_2H_5N(CH_3)_2$	73	310.5
4.	$C_2H_5CH(CH_3)_2$	72	300.8
5.	$n.C_4H_9OH$	74	390.3

### EXERCISE 13.3

- प्र.1. एमीन के क्वथनांक समान अणुभार वाले हाइड्रोकार्बन से अधिक है?
- प्र.2. समान अणुभार वाले प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक एमीन के क्वथनांक का क्रम बताइये।
- प्र.3. निम्न यौगिकों को क्वथनांक के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिये—  
 (a)  $CH_3NH_2, (CH_3CH_2)_2NH, CH_3CH_2NH_2$   
 (b)  $CH_3CH_2CH_2NH_2, (CH_3)_3N, CH_3CH_2NH-CH_3$   
 (c)  $CH_3NH_2, CH_3-CH_3, CH_2=CH_2, CH \equiv CH$
- प्र.4. एमीन्स का क्वथनांक ऐल्कोहॉल व अम्लों से कम है समझाइये?
- प्र.5. एमीन जल में विलेय है समझाइये?
- प्र.6. कौन से एमीन जल में अविलेय है और क्यों?
- प्र.7. एमीन्स की जल में विलेयता अणुभार के बढ़ने पर बढ़ती है या घटती है?

### उत्तर की स्वयं जांच करें

- उ.1. एमीन्स में अतिरिक्त H-बन्ध उपस्थित होने के कारण, इनका क्वथनांक हाइड्रोकार्बन से अधिक है।
- उ.2. प्राथमिक एमीन > द्वितीयक एमीन > तृतीय एमीन
- उ.3. (a)  $CH_3NH_2 < CH_3CH_2NH_2 < (CH_3CH_2)_2NH$   
 (b)  $(CH_3)_3N < CH_3CH_2NHCH_3 < CH_3CH_2CH_2NH_2$   
 (c)  $CH_3-CH_3 < CH_2=CH_2 < CH \equiv CH < CH_3NH_2$
- उ.4. एमीन्स में हाइड्रोजन बन्ध की प्रबलता ऐल्कोहॉल एवं ऐसीड से कम है इसलिए एमीन्स का क्वथनांक कम होता है।
- उ.5. एमीन्स जल के साथ H-बन्ध बना लेने के कारण, जल में विलेय है।



- उ.6. तृतीयक एमीन जल में अविलेय है क्योंकि इनमें H-बन्ध अनुपस्थित है।
- उ.7. घटती है।

#### 13.1.5 एमीनों के भौतिक गुण

(Chemical Properties)

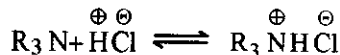
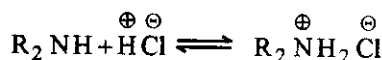
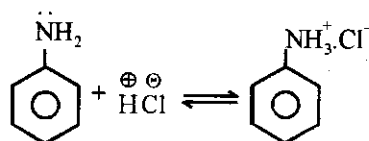
- N व H परमाणुओं की विद्युत ऋणात्मकता में अन्तर एवं N परमाणु पर असहभाजित इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति एमीन

को सक्रिय बना देती है।

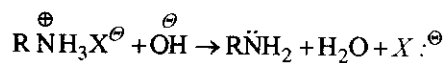
- नाइट्रोजन परमाणुओं से जुड़ी हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या भी एमीन की अभिक्रिया का पथ निर्धारित करती है।  
 अतः प्राथमिक  $-NH_2$ , द्वितीयक  $>NH$  एवं तृतीयक एमीनों  $[-N-]$  की बहुत सी अभिक्रियाओं में भिन्नता होती है।
- N पर उपस्थित असहभाजित इलेक्ट्रॉन युग्म की उपस्थिति के कारण एमीन नाभिकरागी (नाभी स्नेही) की तरह व्यवहार करता है।

#### 1. एमीनों का क्षारीय गुण

- एमीनों में क्षारकीय प्रकृति होने के कारण, अम्लों से अभिक्रिया कर लवण बनाती है।
- एमीन लुइस क्षार कहलाते हैं। क्योंकि इसमें उपस्थित N पर एकांकी e युग्म उपस्थित होने के कारण—



- उपरोक्त एमीन लवण NaOH जैसे क्षार से अभिक्रिया करके एमीन पुनर्जीवित करती हैं।



- एमीनों के क्षारीय गुण  $K_b$  व  $pK_b$  के मानों पर निर्भर करते हैं।



$$K = \frac{[R\overset{\oplus}{N}H_3][\overset{\ominus}{OH}]}{[RNH_2][H_2O]}$$

$$K[H_2O] = \frac{[R\overset{\oplus}{N}H_3][\overset{\ominus}{OH}]}{[RNH_2]}$$

$$K_b = \frac{[R\overset{\oplus}{N}H_3][\overset{\ominus}{OH}]}{[RNH_2]}$$

$$pK_b = -\log K_b$$

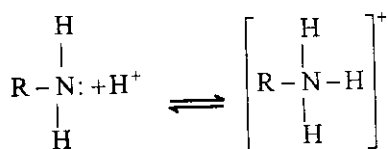
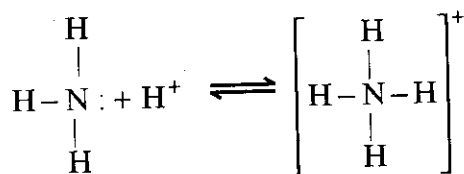
- किसी एमीन के  $K_b$  का मान जितना अधिक होगा या  $pK_b$  का मान जितना कम होगा, क्षारक (एमीन) उतना ही प्रबल होगा।
- कुछ एमीन के  $K_b$  व  $pK_b$  के मान निम्न सारणी में दिये गये हैं।

## सारणी

एमीन का नाम/ Compound	$K_b$	$pK_b$	$pK_a$
Ammonia $NH_3$	$1.8 \times 10^{-5}$	4.7	9.27
<b>1° Amines</b>			
Methylamine, $CH_3-NH_2$	$4.5 \times 10^{-4}$	3.35	10.62
Ethylamine $C_2H_5-NH_2$	$5.1 \times 10^{-4}$	3.2	10.63
Propylamine, $CH_3(CH_2)_2NH_2$	$3.9 \times 10^{-4}$	3.4	10.58
<b>2° Amines</b>			
Dimethylamine $(CH_3)_2NH$	$5.4 \times 10^{-4}$	3.29	10.77
Diethyl amine $(C_2H_5)_2NH$	$1.35 \times 10^{-3}$	2.9	10.93
Dipropylamine $(C_3H_7)_2NH$	$8.2 \times 10^{-4}$	3.1	
<b>3° Amines</b>			
Trimethylamine $(CH_3)_3N$	$5.3 \times 10^{-5}$	4.3	9.80
Triethylamine $(C_2H_5)_3N$	$5.6 \times 10^{-4}$	3.2	10.87
Aniline $C_6H_5-NH_2$	$4.2 \times 10^{-10}$	9.38	4.58
Benzylamine $C_6H_5-CH_2-NH_2$	$2 \times 10^{-5}$	4.70	—
N,N-Dimethylaniline $[C_6H_5-N(CH_2)_2]$	$11.5 \times 10^{-10}$	8.92	—

- $NH_3$  के  $pK_b$  का मान 4.75 होता है।
- ऐलिफैटिक एमीन के नाइट्रोजन परमाणु पर ऐल्किल समूहों के +I प्रभाव के कारण अधिक इलेक्ट्रॉन घनत्व हो जाने के कारण ये अमोनिया से प्रबल क्षारक हो जाते हैं।
- इनके  $pK_b$  के मान 3 से 4.22 के मध्य होते हैं।
- ऐरोमैटिक एमीन में उपस्थित ऐरिल समूह की इलेक्ट्रॉन खींचने की प्रकृति के कारण, अमोनिया से दुर्बल क्षारक हो जाते हैं।  
 $NH_3 > C_6H_5NH_2$
- अतः क्षारकों की प्रबलता निम्न कई कारणों पर निर्भर करती है।
  - धनात्मक प्रेरणिक प्रभाव
  - ऋणात्मक प्रेरणिक प्रभाव
  - विलायक योजन प्रभाव
  - त्रिविम अवरोधन
- उपरोक्त कारकों को मध्य नजर रखकर हम प्रश्नों के उत्तर देगे।

ऐल्केनएमीन बनाम अमोनिया:-



- जब कोई क्षारक प्रोटॉन से क्रिया करता है तो वह धनायन बनाता है, N पर असहभाजित इलेक्ट्रॉन उपलब्ध होने के कारण ये प्रोटॉन से अभिक्रिया करता है। यदि असहभाजित इलेक्ट्रॉन प्रोटॉन को आसानी से उपलब्ध होते हैं तो वह प्रबल क्षार होगा। Alkanamine में उपस्थित ऐल्किल समूह +I प्रभाव के कारण N पर electron के घनत्व को बढ़ा देता है। अतः प्रोटॉन को आसानी से electron उपलब्ध हो जाते हैं अतः  $R-NH_2$  प्रबल क्षारक है अमोनिया से।

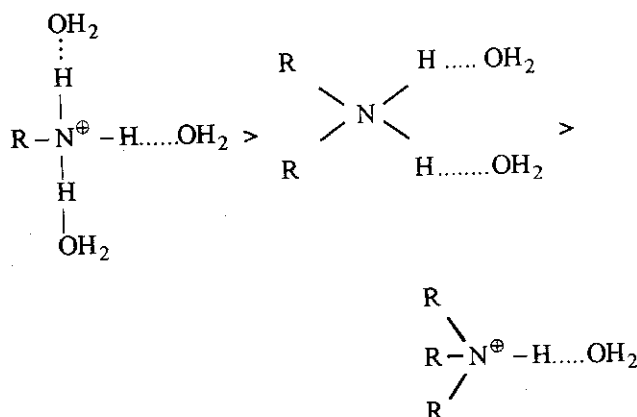
### नाइट्रोजन युक्त क्रियात्मक समूह वाले कार्बनिक यौगिक

नोट-अतः ऐल्केनएमीन की क्षारकता इनमें उपस्थिति ऐल्किल समूह की संख्या के बढ़ने पर बढ़नी चाहिये। गैसीय अवस्था में यह क्रम वास्तव में बना रहता है।

तृतीयक > द्वितीयक > प्राथमिक एमीन >  $NH_3$

लेकिन उपरोक्त क्रम जलीय प्रावस्था में क्रमानुसार नहीं होती-

- जलीय प्रावस्था में प्रतिस्थापित अमोनियम धनायनों का स्थायित्व केवल ऐल्किल समूह के इलेक्ट्रॉन युक्त करने के प्रभाव [+I] पर ही निर्भर नहीं करता, बल्कि जल अणुओं द्वारा विलायक योजन पर भी निर्भर करता है।
- अमोनिया धनायन का आकार जितना बड़ा होगा, उसका विलायक योजन उतना ही कम होगा।
- अतः जल में हाइड्रोजन आबन्धन तथा विलायकन द्वारा स्थायित्व का घटता क्रम निम्न है।



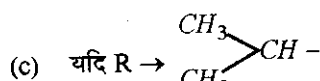
नोट-प्रतिस्थापित अमोनियम धनायन का स्थायित्व जितना अधिक होगा। यह H आबन्ध की संख्या पर निर्भर करेगा। संगत एमीन का क्षारीय प्राबल्य उतना ही अधिक होगा। अतः ऐलिफैटिक एमीनों की क्षारकता का क्रम

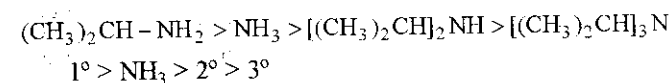
प्राथमिक एमीन > द्वितीयक एमीन > तृतीयक एमीन होना चाहिये जो प्रेरणिक प्रभाव के विपरित है।

नोट-विलायकन द्वारा स्थायित्व का क्रम भी कुछ आगे चलकर, गलत हो जाता है। जैसे-जैसे ऐल्किल समूह का आकार बढ़ता जाता है, त्रिविम बाधा बढ़ती है। क्रम उलट पुलट होता जाता है। अतः जलीय प्रावस्था में प्रेरणिक प्रभाव, विलायक योजन प्रभाव तथा त्रिविम बाधा का जटिल पारस्परिक सम्बन्ध, क्षारकीय प्राबल्य का निर्धारण करता है।

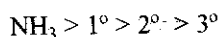
- अतः विभिन्न ऐल्किल समूहों पर विभिन्न एमीन की क्षारकता का क्रम निम्न होगा।
  - यदि R-समूह  $-CH_3$  हो [जो सबसे छोटा है]  
 $(CH_3)_2NH > CH_3NH_2 > (CH_3)_3N > NH_3$   
 $2^\circ > 1^\circ > 3^\circ > NH_3$
  - यदि R  $\rightarrow C_2H_5$  हो-  
 $(C_2H_5)_2NH > C_2H_5NH_2 > NH_3 > (C_2H_5)_3N$   
 $2^\circ > 1^\circ > NH_3 > 3^\circ$

तृतीयक एमीन में N को तीन बड़े R समूह घेरे रहते हैं जो e स्नेही को तृतीय एमीन के पास पहुँचाने में बाधा उत्पन्न करते हैं। इस विषम विन्यासा बाधा कहते हैं। इस बाधा के कारण ही तृतीय एमीन दुर्बल क्षार है।

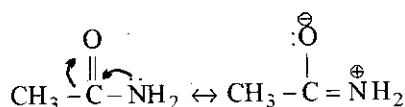




(d) यदि  $R \rightarrow (CH_3)_3C$  हो



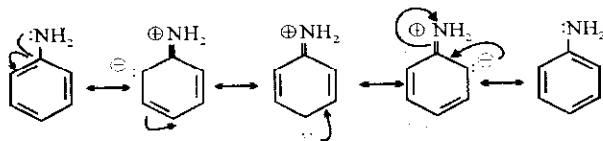
- एथिल एमीन एवं ऐसीटामॉइड दोनों में  $-NH_2$  समूह उपस्थित है लेकिन ऐसीटामॉइड क्षारीय गुण प्रदर्शित नहीं करता यह उदासीन होता है।



ऐसीटामॉइड में अनुनादी संरचनाओं के कारण N के असहभाजित इलेक्ट्रॉन की उपलब्धता बहुत कम हो जाने के कारण, यह बहुत कम क्षारकीय या उदासीन हो जाता है।

### (b) ऐरिल एमीन बनाम अमोनिया

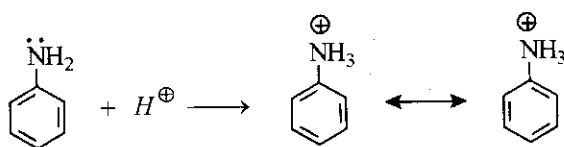
- ऐनिलीन के  $pK_b$  का मान अधिक होता है। बेन्जीन तथा अन्य ऐरिल एमीनों में  $-NH_2$  समूह सीधा वलय से जुड़ा होता है। इसमें नाइट्रोजन परमाणु पर उपस्थिति असहभाजित इलेक्ट्रॉन युग्म, बेन्जीन वलय के  $\pi$  इलेक्ट्रॉन के साथ संयुग्मन अनुनाद करने के कारण प्रोटॉन के लिये इलेक्ट्रॉन कम उपलब्ध होते हैं अतः ऐनिलीन, अमोनिया से दुर्बल क्षारक है।



### Aniline की अनुनादी संरचनाएँ

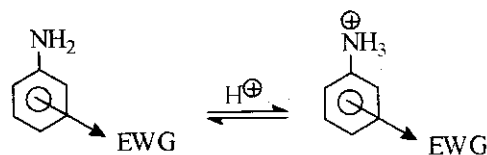
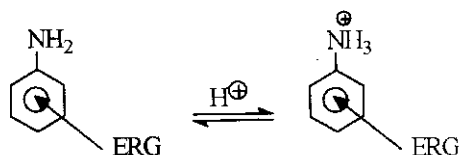
#### ऐनिलीनियम आयन का कम स्थायित्व

- ऐनिलीन प्रोटॉन ग्रहण कर ऐनिलीनियम आयन बनता है। जिसकी निम्न दो अनुनादी संरचनाएँ हैं।



#### ऐनिलीनियम आयन की अनुनादी संरचनाएँ

- जिसकी अनुनादी संरचनाएँ अधिक होती हैं, वह उतना ही अधिक स्थायी होता है।
- अतः Aniline (5) Anilinium ion (2) से अधिक स्थायी है।
- (1) प्रतिस्थापित ऐनिलीन में यह देखा गया है। इलेक्ट्रॉन मुक्त करने वाले समूह जैसे  $-OCH_3$ ,  $-CH_3$  क्षारकीय प्रबलता में वृद्धि करते हैं। जबकि इलेक्ट्रॉन खींचने वाले समूह ( $-NO_2$ ,  $-SO_3$ ,  $-COOH$ ,  $-X$ ) क्षारकीय प्रबलता को कम करते हैं।

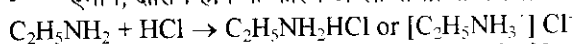


ERG - electron donating group धनायन का स्थायित्व बढ़ता है।

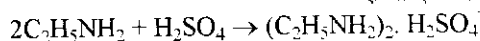
क्षारीय गुणों में वृद्धि

EWG - electron with drawing group स्थायित्व में कमी, क्षारीय गुणों में कमी।

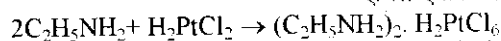
- एमीन, क्षारीय होने के कारण अम्लों से क्रिया कर लवण बनाते हैं -



एथिल एमीन हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

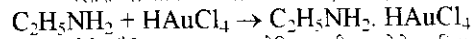


एथिल एमीन सल्फ्यूरिक अम्ल



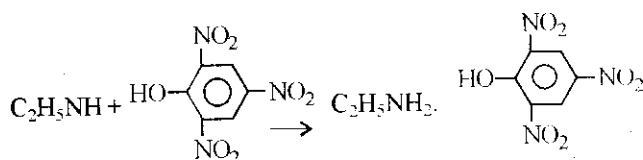
क्लोरो प्लेटिनिक अम्ल

एथिल एमीन क्लोरो प्लेटिनिक अम्ल



क्लोरो औरिक अम्ल

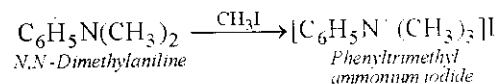
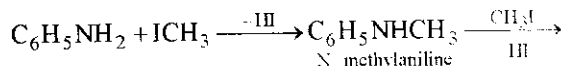
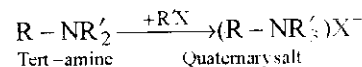
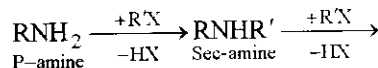
एथिल एमीन क्लोरो औरिक अम्ल



Picric acid

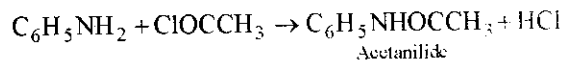
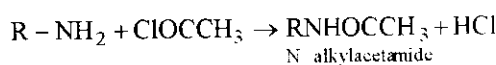
एथिल एमीन picric acid

- ऐल्किलीकरण** - जब प्राथमिक ऐमीन ऐल्किल हैलाइड से क्रिया करते हैं तो ऐमीनों समूह के H परमाणु, ऐल्किल समूह द्वारा प्रतिस्थापित होकर द्वितीयक, तृतीयक ऐमीन्स और चतुष्कीय अमोनियम लवण बनाते हैं।

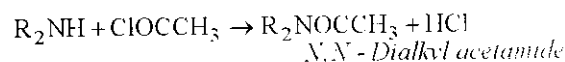


### 4. ऐसीटिलीकरण (Acetylation)

- प्राथमिक ऐमीन ऐसीटाइल क्लोराइड या ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड से क्रिया पर N-ऐल्किल ऐसीटामाइड बनाते हैं।

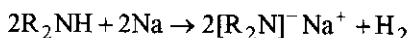
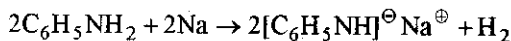
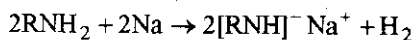


- द्वितीयक ऐमीन ऐसीटाइल क्लोराइड या ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड से क्रिया कर N,N-डाइऐल्किल ऐसीटामाइड बनाता है।



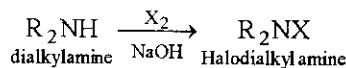
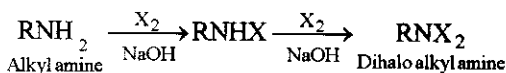
- तृतीयक ऐमीन यह अभिक्रिया नहीं देते क्योंकि इसमें N से H परमाणु अनुपस्थित हैं।

5. सोडियम के साथ अभिक्रिया—प्राथमिक एवं द्वितीयक ऐमीन्स को जब Na के साथ गर्म करते हैं, तो Na लवण बनते हैं।



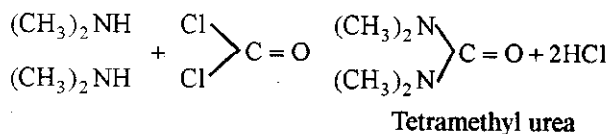
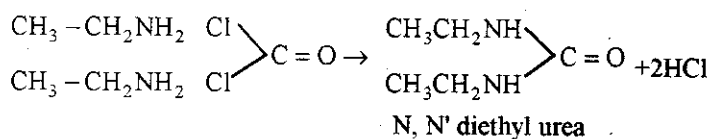
यह गुण ऐमीन का अम्लीय व्यवहार प्रदर्शित करता है। तृतीयक ऐमीन्स क्रिया में भाग नहीं लेते।

6. (a) हैलोजन के साथ क्रिया—प्राथमिक एवं द्वितीयक ऐमीन्स क्षार की उपस्थिति में हैलोजन से गर्म करने पर हेलोऐमीन्स बनाते हैं।

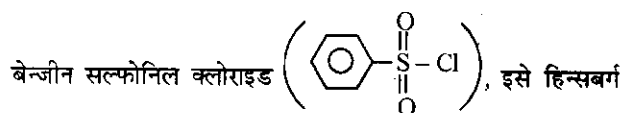


तृतीयक ऐमीन्स क्रिया नहीं करते।

- (b)  $\text{COCl}_2$  के साथ क्रिया-



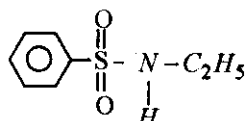
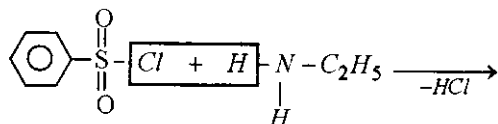
7. बेन्जीन सल्फोनिल क्लोराइड-



अभिकर्मक कहते हैं।

यह प्राथमिक व द्वितीय ऐमीन से अभिक्रिया करके सल्फोनेमाइड बनाते हैं।

- (a) प्राथमिक ऐमीन और हिन्सबर्ग अभिकर्मक की अभिक्रिया से N-एथिल बेन्जीन सल्फोनेमाइड प्राप्त होता है। यह उत्पाद क्षार में विलेय होता है। क्योंकि सल्फोनेमाइड नाइट्रोजन से जुड़ी हाइड्रोजन प्रबल इलेक्ट्रॉन खींचने वाले सल्फोनिल समूह की उपस्थिति के कारण प्रबल अम्लीय होती है।

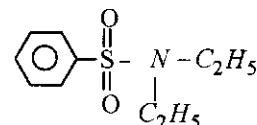
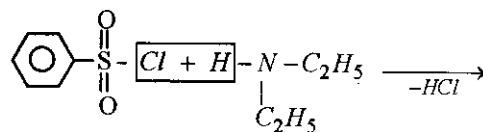


N-एथिल बेन्जीन सल्फोनेमाइड  
(क्षार में विलेय)

- (b) द्वितीयक ऐमीन की अभिक्रिया हिन्सबर्ग अभिकर्मक से कराने पर

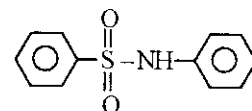
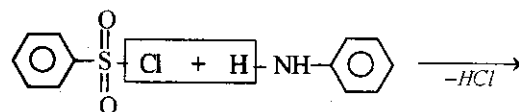
### नाइट्रोजन युक्त क्रियात्मक समूह वाले कार्बनिक यौगिक

N,N- डाइएथिल बेन्जीन सल्फोनेमाइड बनता है। इस प्राप्त उत्पाद में कोई भी हाइड्रोजन परमाणु नाइट्रोजन से नहीं जुड़ा है। अतः यह अम्लीय नहीं होता है तथा क्षार में अविलेय होता है।



N,N- डाइएथिल बेन्जीन सल्फोनेमाइड  
(क्षार में अविलेय)

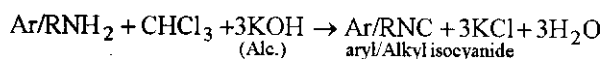
- (c) तृतीयक ऐमीन हिन्सबर्ग अभिकर्मक से अभिक्रिया नहीं करती है। क्योंकि तृतीयक ऐमीन में सक्रिय हाइड्रोजन परमाणु नहीं होता है। Aniline से हिन्सबर्ग अभिकर्मक अभिक्रिया करके N- फेनिल बेन्जीन सल्फोनामाइड बनाता है।



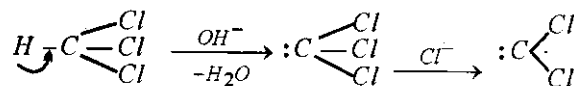
N-Phenylbenzene Sulphonanides

नोट- इस अभिक्रिया का उपयोग 1°, 2° व 3° ऐमीन का विभेद करने के लिए किया जाता है।

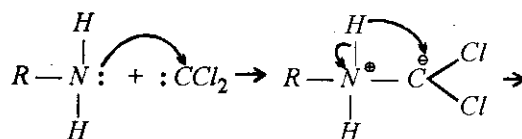
8. कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया—यह अभिक्रिया प्राथमिक ऐमीन्स देते हैं। जब प्राथमिक ऐमीन्स को क्लोरोफॉर्म एवं ऐल्कोहॉलिक KOH के साथ गर्म करते हैं तो आइसो सायनाइड प्राप्त होता है। जिसकी अरुचिकर गंध के कारण यह प्राथमिक ऐमीन्स का परीक्षण है। इस परीक्षण को आइसोसायनाइड परीक्षण कहते हैं और यह अभिक्रिया प्राथमिक ऐमीन्स को द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीन्स से विभेदित करती है।



यह परीक्षण द्वितीयक एवं तृतीयक ऐमीन्स नहीं देते।

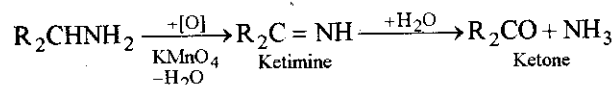


Trichlorocarbene Dichlorocarbene  
(Electrophile)

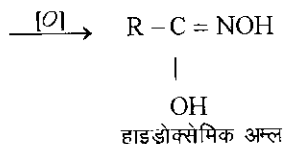
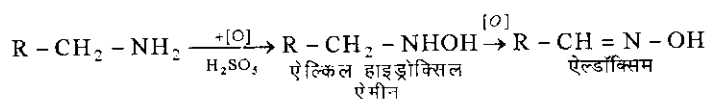


लुइस क्षार

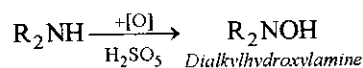
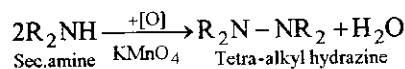




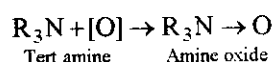
- प्राथमिक ऐमीन का  $H_2SO_5$  (कैरोअम्ल) द्वारा ऑक्सीकरण कराने पर ऐल्डोक्सिम या किटोक्सिम बनाते हैं।



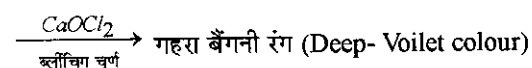
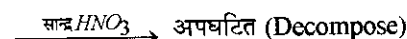
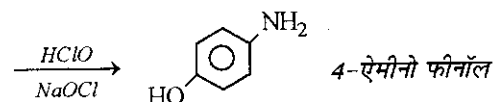
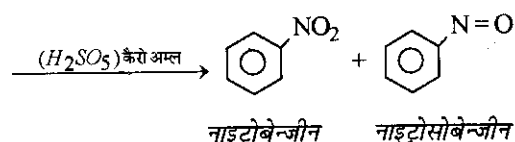
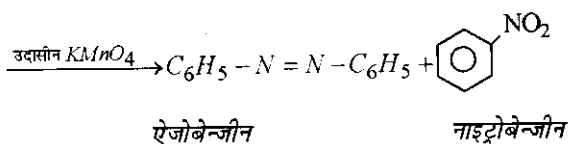
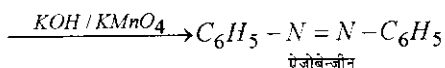
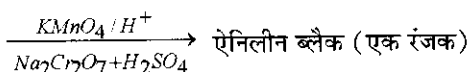
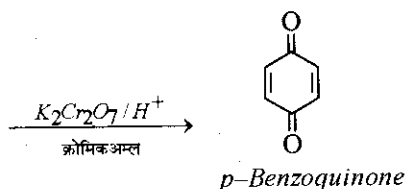
- (b) द्वितीयक ऐमीन्स  $KMnO_4$  के साथ ऑक्सीकृत होकर टेट्राऐल्किल हाइड्रेजीन बनाते हैं जबकि कैरो अम्ल ( $H_2SO_5$ ) के साथ डाइऐल्किल हाइड्रोक्सिम ऐमीन बनाता है।



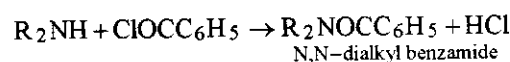
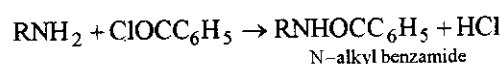
- (c) तृतीयक ऐमीन  $KMnO_4$  के द्वारा ऑक्सीकृत नहीं होते लेकिन कैरोअम्ल व फेन्टॉन अभिकर्मक के साथ ऑक्सीकृत होकर ऐमीन ऑक्साइड बनाते हैं।



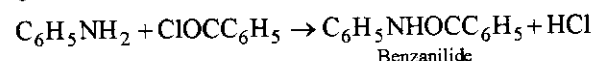
- (d) ऐरोमेटिक ऐमीन आसानी से हवा की उपस्थिति में ऑक्सीकृत होते हैं। या किसी प्रबल ऑक्सीकारक की उपस्थिति में ऑक्सीकृत होकर एक रंगीन संकुल (ऐनिलीन ब्लैक) यौगिक का निर्माण करते हैं।



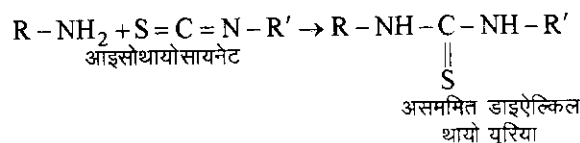
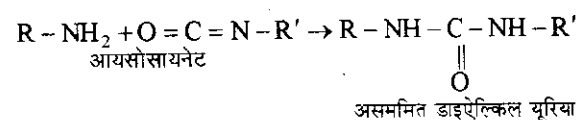
### 13. बेन्जोइलीकरण (शॉटन बोमन अभिक्रिया)



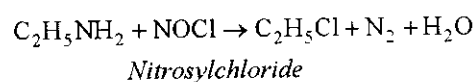
तृतीयक ऐमीनस क्रिया नहीं करते।



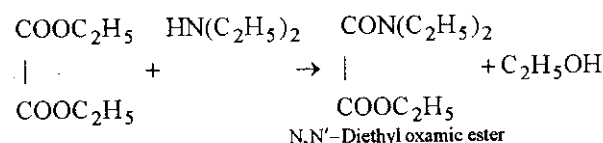
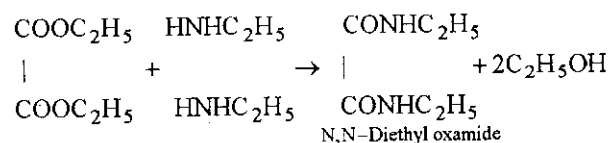
### 14. इलेक्ट्रॉन स्नेही अभिकर्मकों से क्रिया-



### 15. टिल्डन अभिकर्मक के साथ क्रिया



### 16. ऐथिल ऑक्सेलेट के साथ क्रिया

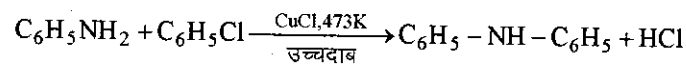


तृतीयक ऐमीन्स क्रिया नहीं करते।

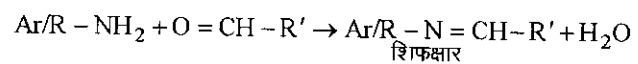
### 17. ऐरिलिकरण-

ऐनिलीन का ऐरिलिकरण सरलता से नहीं होता है परन्तु  $CuCl$  उत्प्रेरक की उपस्थिति में ऐनिलीन की क्रिया क्लोरोबेन्जीन के

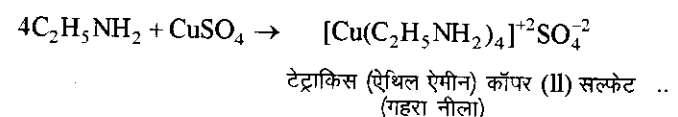
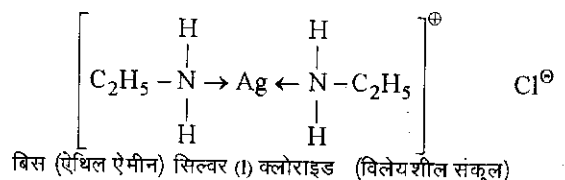
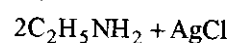
साथ 473 K ताप और उच्च दाब पर कराने से डाईफेनिल ऐमीन अल्प मात्रा में प्राप्त होती है।



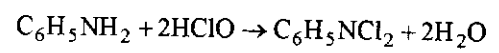
18. ऐल्डिहाइड से क्रिया— $1^\circ$  ऐमीन और ऐल्डिहाइड की क्रिया से शिफक्षार प्राप्त होते हैं।



19. धातु लवणों से क्रिया—धातु लवण जैसे— $\text{AgCl}$ ,  $\text{CuSO}_4$  आदि के साथ छोटे ऐलिफैटिक ऐमीन क्रिया करके उपसहसंयोजक (संकुल) यौगिक बनाते हैं।



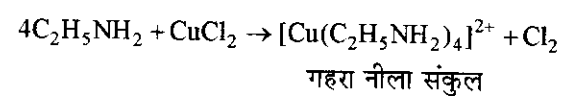
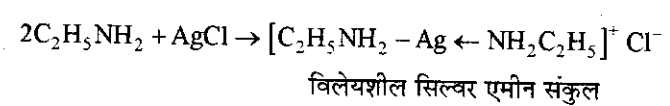
20. हाइपोक्लोरास अम्ल से—



उपरोक्त अभिक्रियाओं के अतिरिक्त ऐनिलीन बेन्जीन वलय के कारण कुछ अन्य अभिक्रियाएँ भी दर्शाता है जो कि निम्नलिखित हैं—

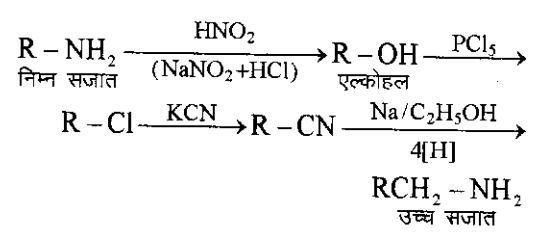
धातु आयनों से क्रिया-

निम्नतर ऐलिफैटिक एमीन धातु आयनों से  $\text{Ag}^+$  व  $\text{Cu}^{2+}$  से क्रिया कर, संकुल बनाते हैं।

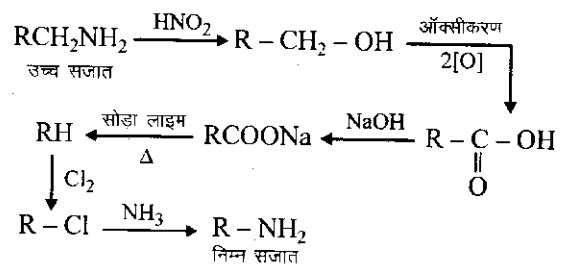


**12-16 प्राथमिक एमिनस अम्लसिद्धान्त**  
**Basic Conception of Primary Amines**

(A) आरोहण- निम्न सजात से उच्च सजात में परिवर्तन

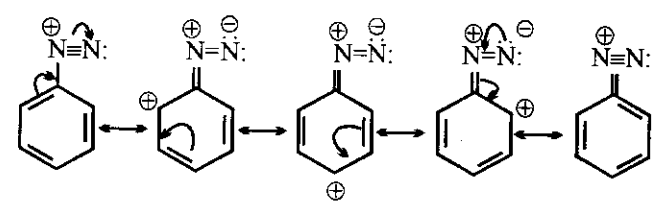


(B) अवरोहण- उच्च सजात से निम्न सजात में परिवर्तन



### 13.2 डाइऐजोनियम लवण (Diagonium Salt)

- डाइऐजोनियम लवण का सामान्य सूत्र  $\text{ArN}_2^+ \bar{\text{X}}$  होता है। यहाँ Ar एक ऐरिल समूह है तथा  $\text{X}^-$  आयन  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{BF}_4^-$  आदि में से कोई एक हो सकता है।
- $-\text{N} \equiv \text{N}^+ \text{ or } -\text{N} \equiv \text{N}^+$  आयन को डाइऐजोनियम कहते हैं। यह समूह जिस हाइड्रोकार्बन से जुड़ा होता है उस हाइड्रोकार्बन के नाम के साथ डाइऐजोनियम अनुलग्न लगाकर साथ में उपस्थित ऋणायन का नाम लिख देते हैं।  
जैसे—  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{N}_2 - \text{Cl}$  बेन्जीनडाइऐजोनियमक्लोराइड  
*Benzenediazoniumchloride*
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{HSO}_4$  बेन्जीनडाइऐजोनियमहाइड्रोजनसल्फेट  
*Benzenediazoniumhydrogen sulphate*
- ऐलिफेटिक ऐल्किल डाइऐजोनियम लवण  $\text{R}-\text{N}_2\text{Cl}$  अस्थाई होते हैं। क्योंकि इससे प्राप्त डाइऐजोनियम लवण आयन अनुनादी संरचनायें प्रदर्शित नहीं करता।
- ऐरोमेटिक ऐरिल डाइऐजोनियम लवण  $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$  स्थाई होते हैं क्योंकि इनके डाइऐजोनियम लवण आयन अनुनाद प्रदर्शित कर स्थाई यौगिक बनाते हैं।

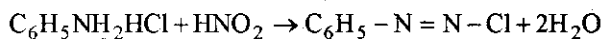
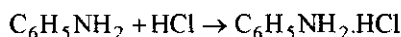
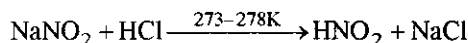


बेन्जीन डाइऐजोनियम लवण आयन की अनुनादी संरचनायें

### 10.2.4 ड्राइक्रोमियम लवण की विरतन विधि

- बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड को बनाने के लिये ऐनिलीन एवं नाइट्रस अम्ल की अभिक्रिया 273–278 K ताप पर कराई जाती है।
- नाइट्रस अम्ल को अभिक्रिया मिश्रण में ही सोडियम नाइट्राइट तथा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की अभिक्रिया से उत्पन्न होता है।
- प्राथमिक ऐरोमैटिक ऐमीन के डाइऐजोनियम लवण में परिवर्तन को **डाइऐजोटीकरण (Diazotisation)** कहते हैं।
- बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड अस्थायी प्रकृति के कारण इसका भंडारण संभव नहीं अतः इसके बनते ही तुरन्त प्रयोग

कर लेते हैं।



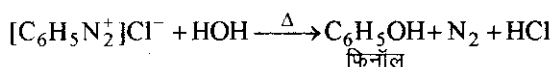
### 13.2.2 बेन्जीन डाइऐजोनियम लवण के भौतिक गुण

- यह एक रंगहीन क्रिस्टलीय ठोस है।
- यह जल में विलेय तथा ठण्डे जल में स्थायी है।
- गर्म जल से यह अभिक्रिया करता है।
- ठोस अवस्था में यह आसानी से विघटित होता है। अतः इसका हिम शितित विलयन ही काम लेते हैं।
- बेन्जीन डाइऐजोनियम फ्लुओबोरेट जल में अविलेय तथा कक्ष ताप पर [25°C] स्थायी होता है।

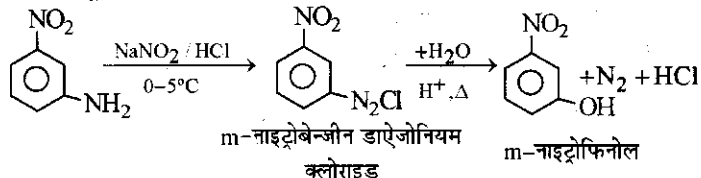
### 13.2.3 बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड के रासायनिक गुण

- बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड की प्रमुख अभिक्रियाएँ निम्न हैं—

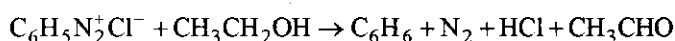
1. इसे जल के साथ उबालने पर फिनॉल देता है।



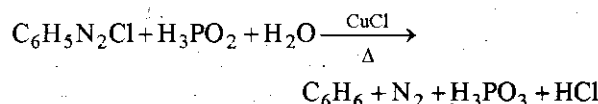
नोट—इस विधि द्वारा ऐसे प्रतिस्थापित फिनॉल का भी संश्लेषण किया जा सकता है, जिनको फिनॉल इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन द्वारा नहीं बनाया जा सकता है। उदाहरण



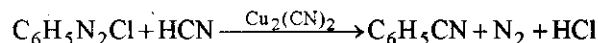
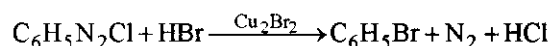
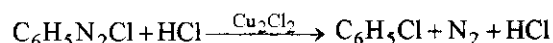
2. ऐथिल ऐल्कोहॉल के साथ क्रिया कराने पर बेन्जीन देता है।



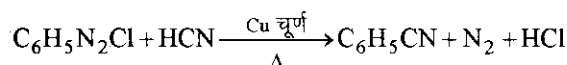
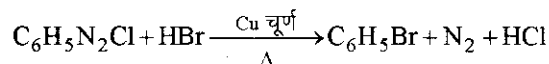
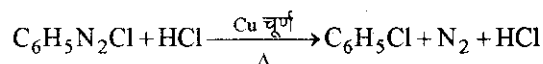
इसमें  $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$  का बेन्जीन में ऑक्सीकरण होता है। बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड का  $\text{CuCl}$  उत्प्रेरक की उपस्थिति में हाइपोफॉस्फोरस अम्ल से अपचयन कराने पर भी बेन्जीन प्राप्त होती है।



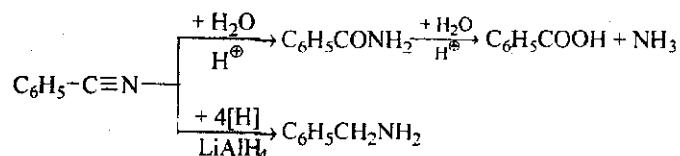
3. जब बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड को क्यूप्रस लवणों के साथ हैलोजन अम्लों के साथ क्रिया करते हैं तो अभिक्रिया को सेण्डमीयर अभिक्रिया कहते हैं।



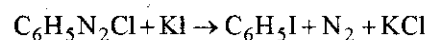
4. गाटरमान अभिक्रिया—जब  $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$  को हैलोजन अम्लों के साथ  $\text{Cu}$  चूर्ण के साथ गर्म करते हैं तो अभिक्रिया को गाटरमान अभिक्रिया कहते हैं।



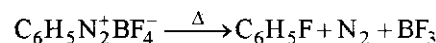
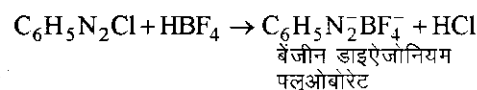
नोट—बेन्जोनाइट्राइल से बेन्जैमाइड, बेन्जोइक अम्ल और बेन्जाइल ऐमीन का संश्लेषण किया जा सकता है।



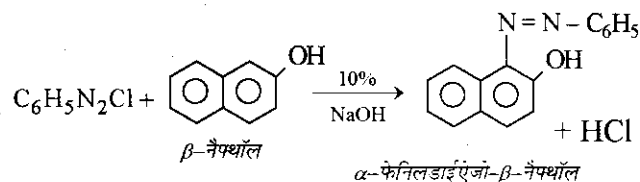
5. KI के साथ अभिक्रिया—



6. बाल्जशीमान अभिक्रिया—जब बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड को हाइड्रोफ्लुओरोबोरिक अम्ल ( $\text{HBF}_4$ ) के साथ गर्म करते हैं तो फ्लूरोबेन्जीन बनता है।

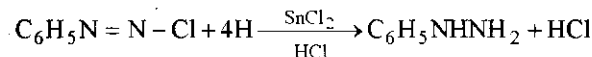


7.  $\beta$  नैफथॉल के क्षारीय विलयन के साथ क्रिया कराने पर चमकीला नारंगी लाल ऐजो रंजक बनता है जिसे  $\alpha$ -फेनिल डाइऐजो- $\beta$  नैफथॉल कहते हैं।

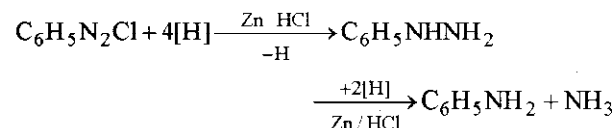


8. अपचयन—

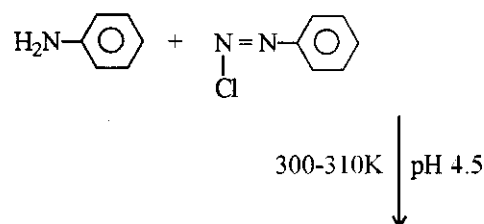
बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड का अपचयन  $\text{SnCl}_2$  एवं  $\text{HCl}$  के साथ कराने पर फेनिल हाइड्रेजिन बनता है।



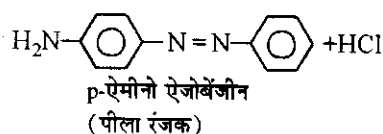
- यदि बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड का  $\text{Zn}$  व  $\text{HCl}$  द्वारा अपचयन कराते हैं तो ऐनिलीन प्राप्त होती है।



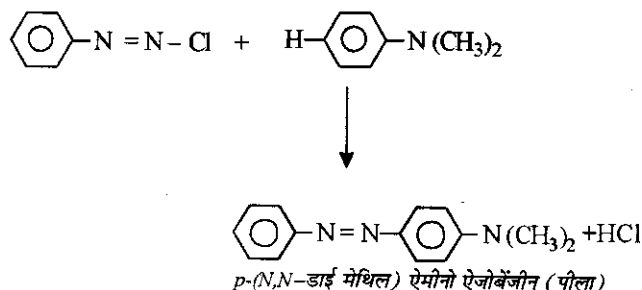
9. ऐनिलीन से क्रिया—



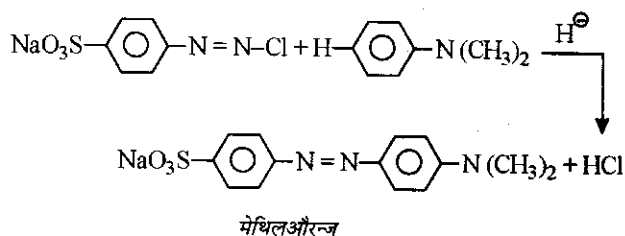




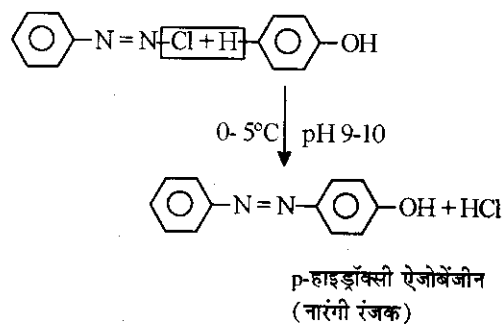
10. N, N-डाई मेथिलऐनिलीन से क्रिया-



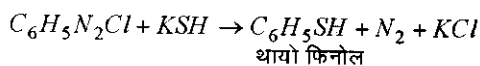
नोट- बेंजीन सल्फैनिलिक अम्ल के पैरा प्रतिस्थापित डाइऐजोनियम लवण की क्रिया N,N-डाइमेथिल ऐनिलीन से कराने पर युग्मन अभिक्रिया द्वारा मेथिल औरैन्ज नामक महत्वपूर्ण रंजक व अम्ल क्षार सूचक प्राप्त होता है।



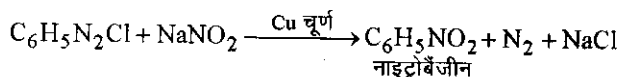
11. फीनॉल से क्रिया-



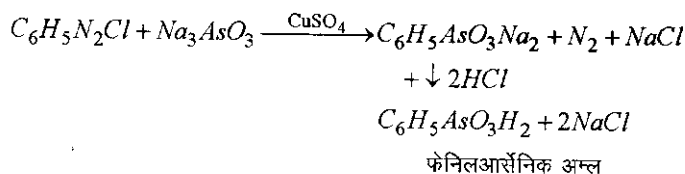
12. पोटेशियम हाइड्रोजन सल्फाइड से क्रिया-



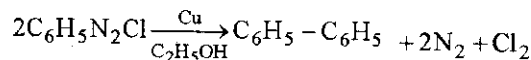
13. सोडियम नाइट्राइट से क्रिया-



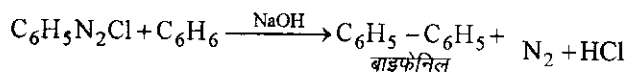
14. सोडियम आर्सेनाइट से क्रिया-



15.(i) बाइफेनिल का संश्लेषण-

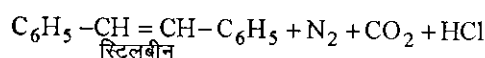
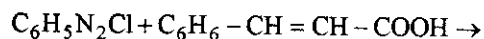


(ii) गोम्बर्ग अभिक्रिया-

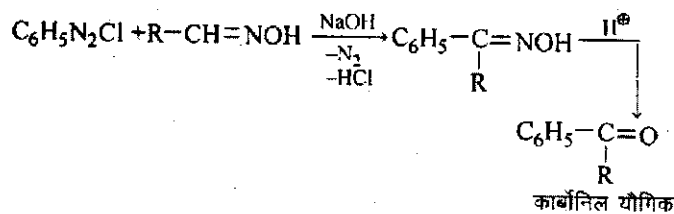


16. स्टिलबीन का संश्लेषण-

बेंजीन डाइऐजोनियम क्लोराइड की क्रिया सिनैमिक अम्ल ( $\alpha,\beta$ -असंतृप्त अम्ल) के साथ कराने पर स्टिलबीन बनता है।

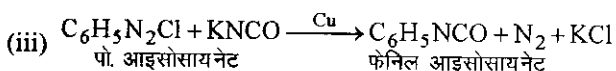
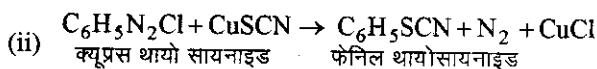
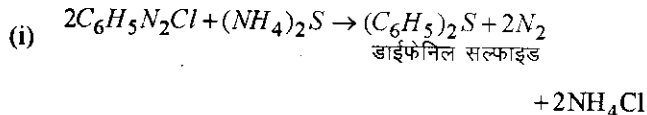


17. कार्बोनिल यौगिकों का संश्लेषण-



यहाँ R=H लेने पर ऐल्डिहाइड और R= ऐल्किल लेने पर किटोन प्राप्त होता है।

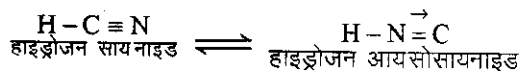
18. कुछ अन्य अभिक्रियाएं-



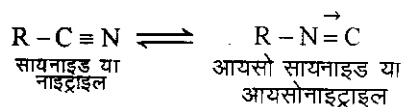
### 13.3

#### सायनाइड एवं आयसो सायनाइड (Cyanides and Isocyanides)

सायनाइड एवं आयसोसायनाइड HCN के ऐल्किल और एरिल व्युत्पन्न हैं। HCN की निम्न दो चलावयवी अवस्थाएँ हैं।



अतः HCN दो प्रकार के व्युत्पन्न बनाता है जिन्हें ऐल्किल सायनाइड एवं ऐल्किल आयसोसायनाइड कहते हैं।



### 13.3.1 सायनाइड एवं आइसो सायनाइड का नामकरण (Nomenclature of cyanides and isocyanides)

#### (a) सायनाइड का नामकरण

- सायनाइड का नामकरण तीन प्रकार से देते हैं।

- एल्किल सायनाइड के द्वारा।
- अम्लों के ic acid हटाकर Onitrile लगाने पर
- IUPAC में Alkanenitrile से देते हैं।

सूत्र	सायनाइड के रूप में	अम्लों के आधार पर	IUPAC
CH <sub>3</sub> CN	मेथिल सायनाइड	एसीटो नाइट्राइल	एथेन नाइट्राइल
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CN	एथिल सायनाइड	प्रोपिऑन नाइट्राइल	प्रोपेन नाइट्राइल
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CN	n-प्रोपिल सायनाइड	n-ब्यूटिरो नाइट्राइल	ब्यूटेन नाइट्राइल
CH <sub>3</sub> - CH - CN   CH <sub>3</sub>	आयसो प्रोपिल सायनाइड	आयसो ब्यूटिरो नाइट्राइल	2-मेथिल प्रोपेन नाइट्राइल

#### (b) आयसो सायनाइड का नामकरण (Nomenclature of Isocyanide)

आयसो सायनाइड के नामकरण निम्न प्रकार से देते हैं।

- एल्किल आयसो सायनाइड से।
- अम्लों के ic acid हटाकर आइसो नाइट्राइल से।
- IUPAC में Alkyl carbylamine से।

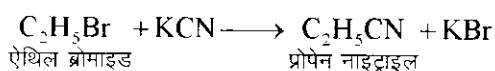
सूत्र	आयसो सायनाइड के रूप में	अम्लों के आधार पर	IUPAC
CH <sub>3</sub> NC	मेथिल आयसोसायनाइड	एसीटो आयसोनाइट्राइल	मेथिल कार्बिल ऐमीन
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NC	एथिल आयसोसायनाइड	प्रोपिऑन आयसोनाइट्राइल	एथिल कार्बिल ऐमीन
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> NC	n-प्रोपिल आयसोसायनाइड	n-ब्यूटिरो आयसोनाइट्राइल	n-प्रोपिल कार्बिल ऐमीन
CH <sub>3</sub> - CH - NC   CH <sub>3</sub>	आयसो प्रोपिल आयसोसायनाइड	आयसो ब्यूटिरो आयसोनाइट्राइल	आयसो प्रोपिल कार्बिल ऐमीन

### 13.3.2 सायनाइड एवं आयसो सायनाइड का विरचन :

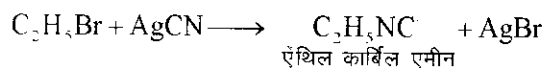
- एल्किल हैलाइड से- एल्किल हैलाइड को ऐथेनॉल की अल्पमात्रा में घोलकर जलीय KCN विलयन के साथ गर्म करने पर एल्किल सायनाइड प्राप्त होते हैं।



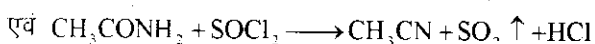
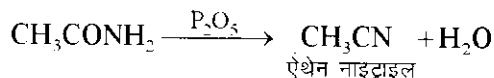
उदाहरण-



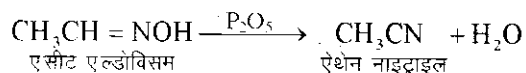
एल्किल हैलाइड को ऐथेनॉल की अल्प मात्रा में घोलकर जलीय AgCN के साथ गर्म करने पर एल्किल आयसो सायनाइड प्राप्त होते हैं।



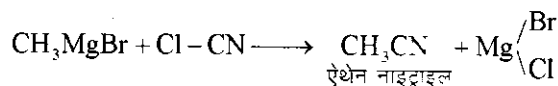
- एमाइड से- अम्ल एमाइड का निर्जलीकरण फॉस्फोरस पेंटाक्साइड (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) अथवा थायोनिल क्लोराइड (SOCl<sub>2</sub>) से करने पर एल्किल सायनाइड प्राप्त होते हैं।



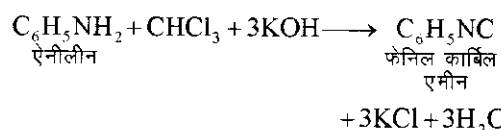
- एल्डोक्सिम से- एल्डोक्सिम, एमाइड के क्रियात्मक समूह समावयवी होते हैं जिनका निर्जलीकरण फॉस्फोरस पेंटाक्साइड (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) से करने पर एल्किल सायनाइड प्राप्त होते हैं।



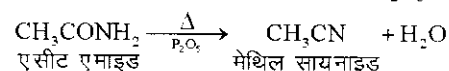
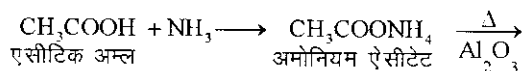
- ग्रीन्यार अभिकर्मक से- ग्रीन्यार अभिकर्मक की क्रिया सायनोजन क्लोराइड से कराने पर एल्किल सायनाइड प्राप्त होते हैं।



- कार्बिल ऐमीन परीक्षण - प्राथमिक ऐमीन की क्लोरोफॉर्म से पोटेशियम हाइड्रोक्साइड की उपस्थिति में क्रिया कराने पर एल्किल आयसोसायनाइड प्राप्त होते हैं जिनकी अरुचिकर गंध होती है।



- कार्बोक्सिलिक अम्ल से- एल्किल सायनाइड को औद्योगिक स्तर पर बनाने के लिए संगत कार्बोक्सिलिक अम्ल तथा अमोनिया के मिश्रण को 500°C पर तप्त एलुमिना पर प्रवाहित किया जाता है।



### 13.3.3 सायनाइड एवं आयसोसायनाइड के भौतिक गुण (Physical properties of cyanide and isocyanide)

- भौतिक अवस्था- निम्नतर सदस्य रंगहीन द्रव होते हैं जबकि

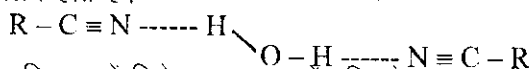
उच्चतर सदस्य क्रिस्टलीय ठोस होते हैं। एल्किल सायनाइड रुचिकर गंध युक्त यौगिक होते हैं। समान अणुभार युक्त एल्किल आयसो सायनाइड की गंध अरुचिकर होती है।

2. **क्वथनांक**— सायनाइड एवं आयसोसायनाइड दोनों ध्रुवीय होते हैं। उच्च द्विध्रुव आघूर्ण के कारण इन यौगिकों के मध्य प्रबल अन्तःअणुक आकर्षण बल पाया जाता है। यद्यपि एल्किल सायनाइड का क्वथनांक संगत समावयवी एल्किल आयसोसायनाइड से उच्च होता है।

उदाहरण—  $\text{CH}_3\text{CN}$  क्वथनांक = 355 K

$\text{CH}_3\text{NC}$  क्वथनांक = 332 K

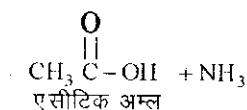
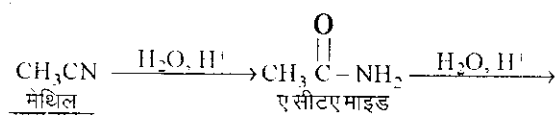
3. **विलेयता**— एल्किल आयसोसायनाइड की तुलना में एल्किन सायनाइड, हाइड्रोजन आबंधन निर्माण के कारण जल में अधिक विलेय होते हैं।



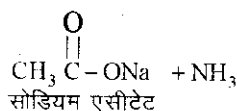
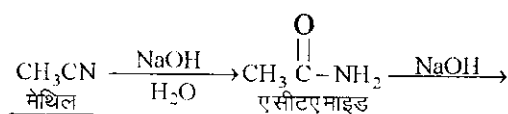
यद्यपि जल में विलेयता अणुभार में वृद्धि के साथ घटती जाती है।

### 13.3.4 सायनाइड एवं आयसो सायनाइड के रासायनिक गुण

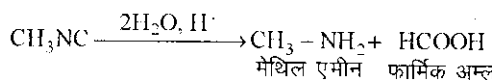
1. **जल अपघटन** — अम्लीय एवं क्षारीय माध्यम में आंशिक जल अपघटन पर एल्किल सायनाइड एमाइड यौगिक बनाते हैं। पूर्ण जल अपघटन पर एमाइडों से अम्लीय माध्यम में कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं क्षारीय माध्यम में कार्बोक्सिलिक अम्ल लवण प्राप्त होते हैं।



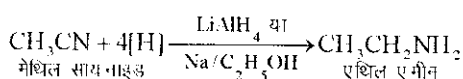
एवं



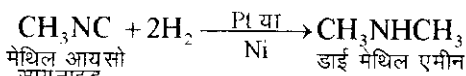
एल्किल आयसो सायनाइड, अम्लीय माध्यम में पूर्ण जल अपघटन पर प्राथमिक एमीन एवं फार्मिक अम्ल बनाते हैं।



2. **अपचयन**—  $\text{LiAlH}_4$  अथवा सोडियम एवं एथिल एल्कोहॉल की उपस्थिति में एल्किल सायनाइड के अपचयन से प्राथमिक एमीन का निर्माण मेडियस अपचयन कहलाता है।

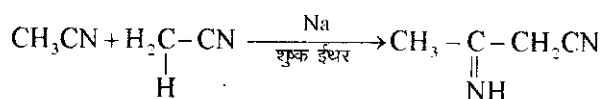


इसके विपरीत Pt अथवा Ni की उपस्थिति में हाइड्रोजनीकरण द्वारा एल्किल आयसो सायनाइड, द्वितीयक एमीन बनाते हैं।

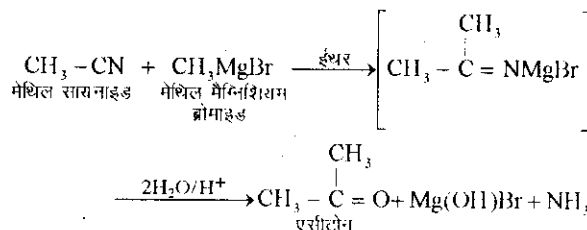


3. **थार्प अभिक्रिया**— शुष्क ईथर माध्यम में सोडियम उत्प्रेरक की उपस्थिति में एल्किल सायनाइड के दो अणु संकलित होकर

द्वितयाणु बनाते हैं जो इसीनों सायनाइड परिवार का सदस्य होता है।

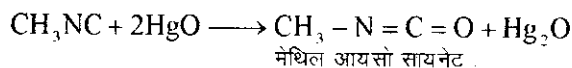
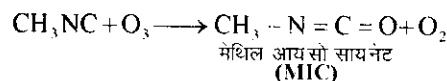
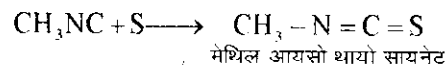
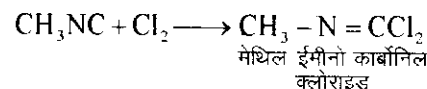


4. **ग्रीन्यार अभिकर्मक से**— एल्किल सायनाइड, ग्रीन्यार अभिकर्मक से क्रिया कर मध्यवर्ती इसीनो लवण बनाता है जिसके जल अपघटन द्वारा कीटोन निर्मित होता है।

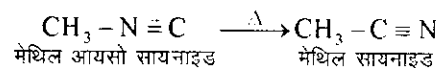


5. **योगात्मक अभिक्रियाएँ**— एल्किल आयसो सायनाइड, हैलोजन, सल्फर, ओजोन, मर्क्यूरिक ऑक्साइड से क्रिया कर योगात्मक यौगिक बनाते हैं।

उदाहरण—

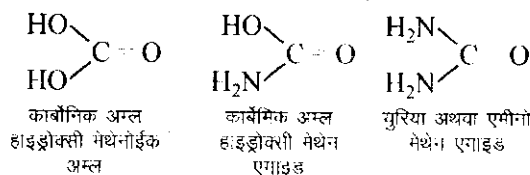


6. **समावयवीकरण**— एल्किल आयसो सायनाइड को बहुत समय तक गर्म करने पर यह अधिक स्थायी एल्किल सायनाइड में परिवर्तित हो जाता है।

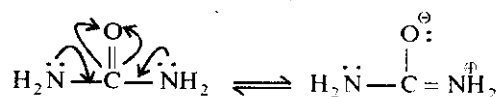


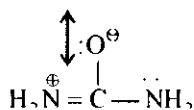
### 13.4 यूरिया (Urea)

- यूरिया प्रथम कार्बनिक यौगिक है जिसे 1828 में वैज्ञानिक व्होलर ने अकार्बनिक यौगिक से बनाया था।
- यूरिया कार्बोनिक अम्ल का डाइएमाइड व्युत्पन्न है।



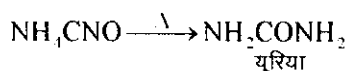
- यूरिया में दो  $\text{NH}_2$  समूह उपस्थित होने के पश्चात् भी यह एक अम्लीय क्षार है।



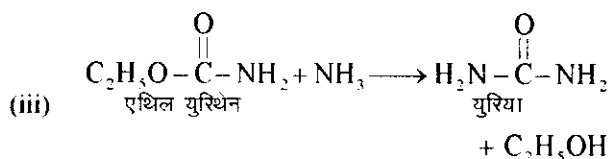
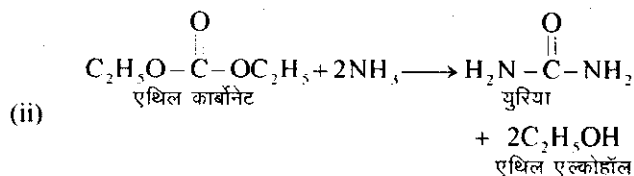


- ### 43.4.1 विरचन की विधियाँ (Preparation Method)

- $$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{KCNO} \longrightarrow 2\text{NH}_4\text{CNO} + \text{K}_2\text{SO}_4$$

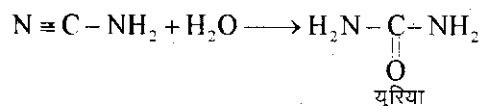
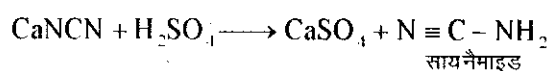


- $$(i) \quad \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\ \text{फॉस्जीन} \end{array} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \text{यूरिया} \end{array} + 2\text{HCl}$$



- $$2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{ONH}_2 \xrightarrow[100 \text{ atm}]{150^\circ \text{C}} \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

- $$\text{CaC}_2 + \text{N}_2 \xrightarrow{400^\circ\text{C}} \text{CaNCN} + \text{C}$$
- कैल्शियम कार्बाइड                      कैल्शियम सायनाइड (नाइट्रोलीयम)

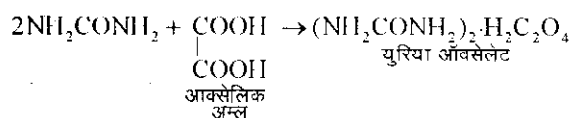


### 13.4.2 भौतिक गुण (Physical properties)

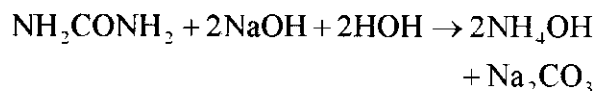
### 13.4.3 रासायनिक गुण (Chemical properties)

- $$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{NH}_2 + 2\text{HNO}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 3\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$$

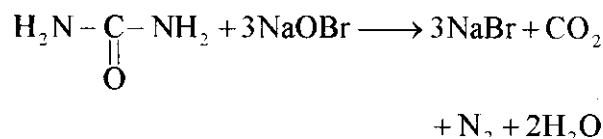
- $$\begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{O}^{\ominus} \qquad \qquad \text{O}^{\ominus} \\ \parallel \qquad \qquad | \qquad \qquad | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\ddot{\text{N}}\text{H}_2 \leftrightarrow \text{H}_2\overset{\oplus}{\text{N}}=\text{C}-\ddot{\text{N}}\text{H}_2 \leftrightarrow \text{H}_2\ddot{\text{N}}-\text{C}=\ddot{\text{N}}\text{H}_2 \\ \text{NH}_2\text{CONH}_2 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NH}_2\text{CONH}_2\cdot\text{HNO}_3 \\ \text{यूरिया} \qquad \text{नाइट्रिक अम्ल} \qquad \qquad \text{यूरिया नाइट्रेट} \end{array}$$



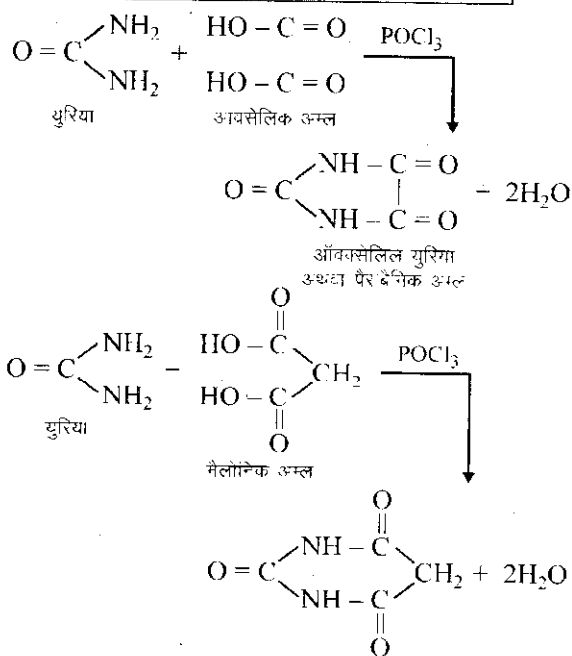
- $$\text{NH}_2\text{CONH}_2 + 2\text{HCl} + \text{HOH} \rightarrow 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{CO}_2$$



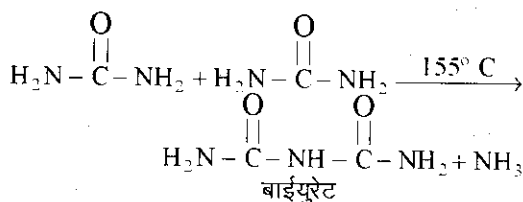
4. सोडियम हाइपोब्रोमाइट से- क्षारीय हाइपोब्रोमाइट विलयन ( $\text{NaOBr}$ ) की उपस्थिति में नाइट्रोजन के निष्कासन के साथ यूरिया का विघटन हो जाता है।



5. डाई कार्बोक्सिलिक अम्लों से- फॉस्फोरस ऑक्सी- क्लोराइड की उपस्थिति में डाइकार्बोक्सिलिक अम्लों से अभिकृत होकर यूरिया विषम चक्रीय यौगिक बनाता है।

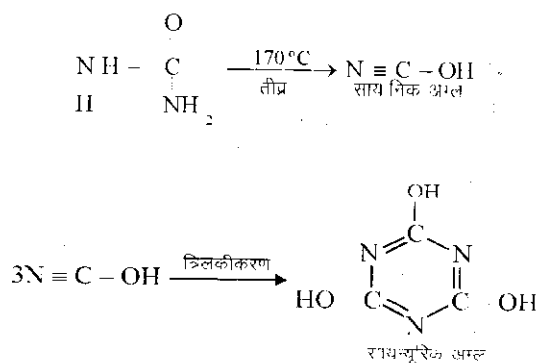


6. (i) ताप का प्रभाव- युरिया को धीमी गति से  $155^\circ\text{C}$  पर गर्म करने पर दो अणुओं की परस्पर क्रिया एवं अमोनिया के निष्कासन द्वारा श्वेत क्रिस्टलीय टोस पदार्थ बाईयुरेट बनता है।

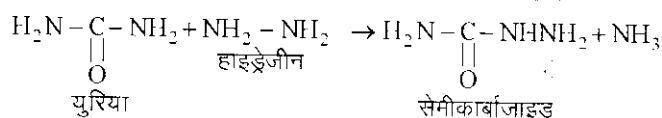


उपरोक्त क्रिया युरिया का परीक्षण है क्योंकि प्राप्त श्वेत टोस बाईयुरेट में कॉपर सल्फेट का क्षारीय विलयन मिलाने पर बैंगनी रंग प्राप्त होता है।

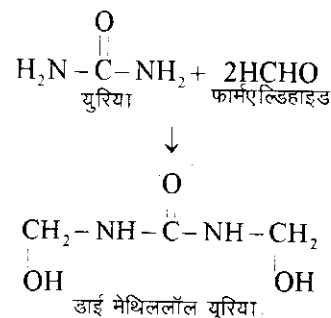
(ii) युरिया को तीव्र गति से  $170^\circ\text{C}$  पर गर्म करने पर एक अणु की अन्तःक्रिया से सायनिक अम्ल निर्मित होकर त्रिलकीकरण द्वारा सायन्यूरिक अम्ल में परिवर्तित हो जाता है।



7. हाइड्रेजीन से- हाइड्रेजीन से अभिकृत होकर युरिया, सेमीकार्बाजाइड बनाता है।

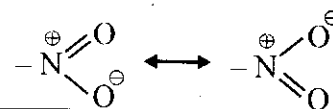


8. फार्मैलिडहाइड से- अम्ल अथवा क्षार की उपस्थिति में युरिया का एक अणु फार्मैलिडहाइड के दो अणु से डाई मेथिललॉल युरिया बनाता है।



### 13.5 नाइट्रो यौगिक (Nitro Compounds)

- एलिफैटिक अथवा ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बनो के एक या अधिक H-परमाणु के नाइट्रो समूह द्वारा प्रतिस्थापन पर नाइट्रो यौगिक प्राप्त होते हैं।
- यह निम्न प्रकार से अनुनाद प्रदर्शित करता है।



#### 13.5.1 नामकरण (Nomenclature)

नाइट्रो यौगिकों को जनक हाइड्रोकार्बन के नाम से पहले नाइट्रो पूर्वलन लिखकर नाइट्रो एल्केन एवं नाइट्रो ऐरीन के रूप में इनका नाम लिखा जाता है।

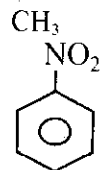
एलिफैटिक नाइट्रो यौगिक तीन प्रकार के होते हैं, जिन्हें प्राथमिक ( $1^\circ$ ), द्वितीयक ( $2^\circ$ ), तृतीयक ( $3^\circ$ ) नाइट्रो एल्केन कहते हैं।

उदाहरण -

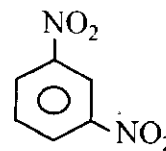
$1^\circ$   $\text{CH}_3-\text{NO}_2$  नाइट्रो मेथेन,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$  नाइट्रो एथेन

$2^\circ$   $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NO}_2)-\text{CH}_3$  2-नाइट्रो प्रोपेन

$3^\circ$   $\text{CH}_3-\text{C}(\text{NO}_2)_2$  2-मेथिल-2-नाइट्रो प्रोपेन



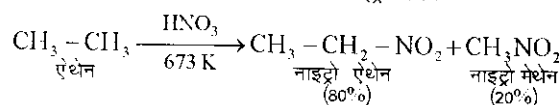
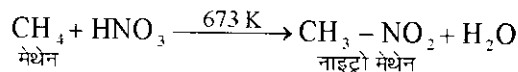
नाइट्रो बैजीन

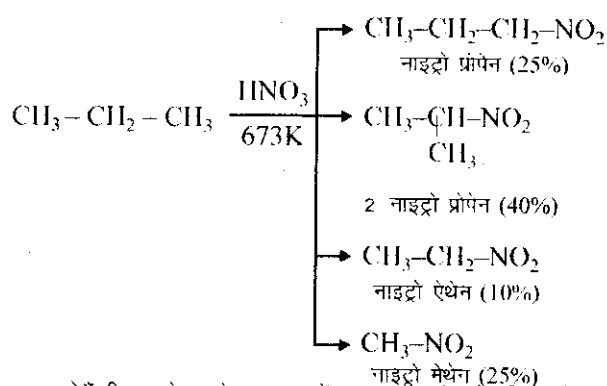


m-डाई नाइट्रो बैजीन

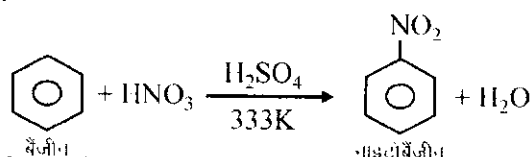
#### 13.5.2 नाइट्रो यौगिक के विरचन की विधियाँ (Preparation method of nitro compound)

1. हाइड्रोकार्बन से- एल्केन वाष्प अवस्था में फ्यूमिंग  $\text{HNO}_3$  से  $673\text{ K}$  ताप पर क्रिया कर विभिन्न नाइट्रो एल्केन का मिश्रण बनाता है।

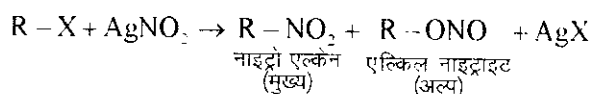




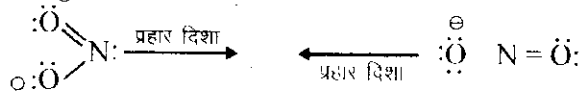
नाइट्रोबेंजीन को प्रयोगशाला में प्राप्त करने के लिए बेंजीन को  $\text{HNO}_3$  + सान्द्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के साथ गर्म किया जाता है।



2. **एल्किल हैलाइड से**— एल्किल ब्रोमाइड एवं एल्किल आयोडाइड को  $\text{AgNO}_2$  के साथ एल्कोहल में क्रिया कराने पर नाइट्रो एल्केन बनते हैं।



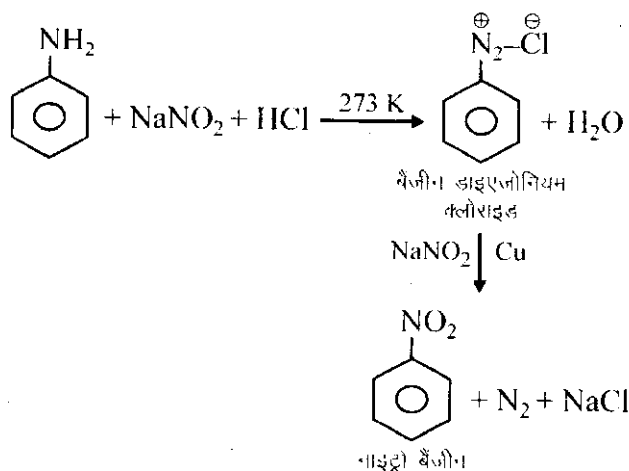
इस क्रिया में कुछ मात्रा में एल्किल नाइट्राइट भी बनते हैं चूंकि नाइट्रो समूह एक उभयदंतुक नाभिक स्नेही है। यह एल्किल समूह पर N या O परमाणु द्वारा प्रहार कर सकता है।



सिल्वर नाइट्राइट सहसंयोजक यौगिक है अतः नाइट्रोजन पर उपस्थित एकाकी e युग्म प्रहार के लिए उपलब्ध है, इस कारण नाइट्रो एल्केन मुख्य उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है।

एरिल हैलाइड नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन क्रिया में अल्प क्रियाशील है अतः ऐरोमेटिक नाइट्रो यौगिक इस विधि से प्राप्त नहीं होते हैं।

3. **ऐनीलीन से**— ऐनीलीन का नाइट्रस अम्ल ( $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ ) द्वारा डाइऐजोटोकरण करके प्राप्त लवण का ताम्र चूर्ण युक्त जलीय सोडियम नाइट्राइट से क्रिया कराने पर नाइट्रो बेंजीन प्राप्त होती है।



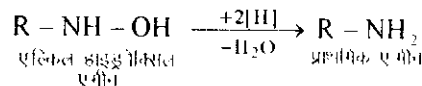
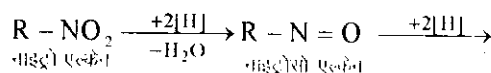
### 13.5.3 भौतिक गुण (Physical Properties)

1. नाइट्रो एल्केन रंगहीन, तीक्ष्ण गंध वाले द्रव होते हैं।
2. नाइट्रो बेंजीन पीले रंग का द्रव है जिसकी कड़वे बादाम जैसी गंध है।
3. नाइट्रो एल्केन जल में अल्प विलेय जबकि नाइट्रो ऐरीन जल में अविलेय हैं।
4. द्विध्रुव आघूर्ण (3 से 4D) उच्च होने से इनका क्वथनांक हाइड्रोकार्बन से अधिक होता है।

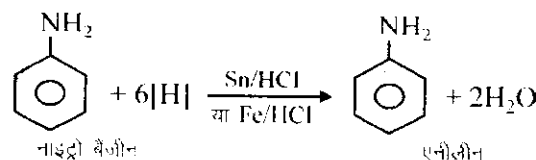
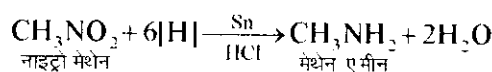
### 13.5.4 रासायनिक गुण (Chemical properties)

नाइट्रो एल्केन एवं नाइट्रो बेंजीन की प्रमुख रासायनिक अभिक्रियाएँ निम्नांकित हैं—

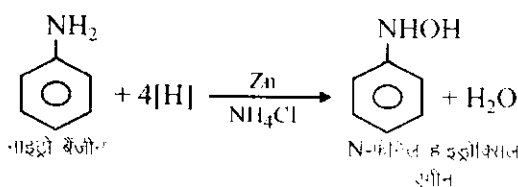
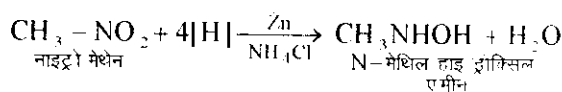
1. **अपचयन**— इसमें अपचयन विभिन्न पदों में होता है एवं प्राप्त अंतिम उत्पाद अपचायक एवं अभिक्रिया के माध्यम पर निर्भर करता है।



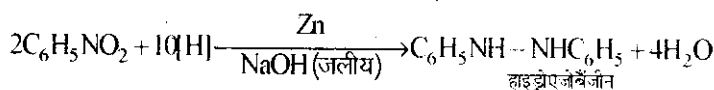
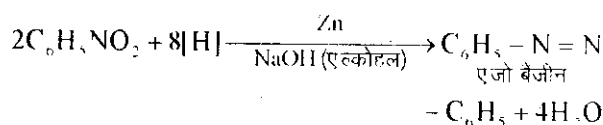
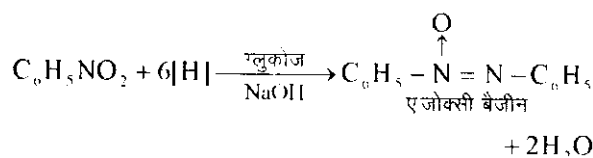
#### (अ) अम्लीय माध्यम



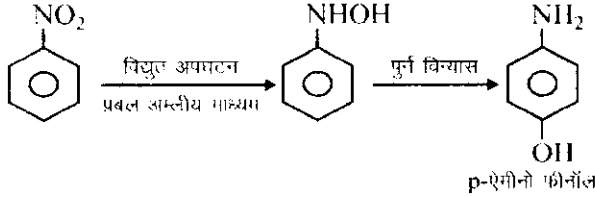
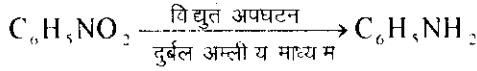
#### (ब) उदासीन माध्यम



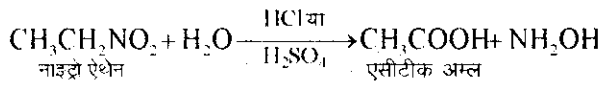
#### (स) क्षारीय माध्यम



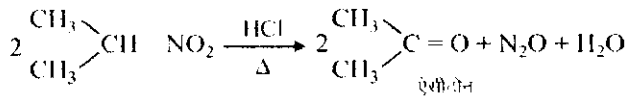
- (द) विद्युत अपघटन अपचयन- विद्युत अपघटन अपचयन में नाइट्रो बैजीन दुर्बल अम्ल या क्षार की उपस्थिति में पुनर्विन्यास क्रिया द्वारा पैरा एमीनो फीनोल बनाता है।



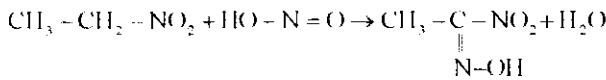
2. जल अपघटन- प्राथमिक नाइट्रो एल्केन को सान्द्र HCl या 85%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के साथ गर्म किया जाए तो कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं हाइड्रोक्सिल एमीन बनते हैं।



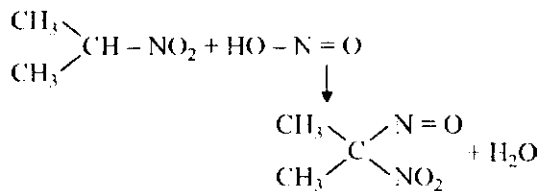
- द्वितीयक नाइट्रो एल्केन उच्च ताप पर HCl के साथ कीटोन देते हैं।



3. नाइट्रस अम्ल से-  $\alpha$ -H युक्त प्राथमिक नाइट्रो एल्केन,  $\text{HNO}_2$  के साथ क्रिया कर नाइट्रोसिलिक अम्ल बनाते हैं जो क्षार में विलेय होकर लाल रंग का विलयन बनाते हैं।

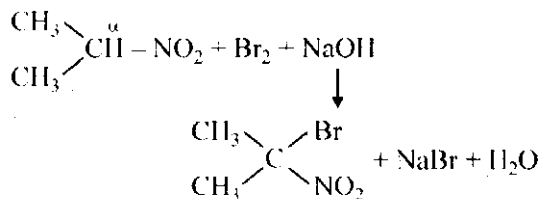
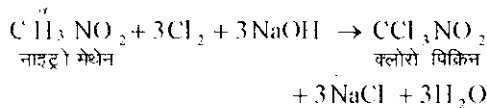


- $\alpha$ -H युक्त द्वितीयक नाइट्रो एल्केन,  $\text{HNO}_2$  के साथ क्रिया कर स्यूडो नाइट्रॉल बनाते हैं जिसका नीला रंग होता है और ये क्षार में अविलेय होता है।



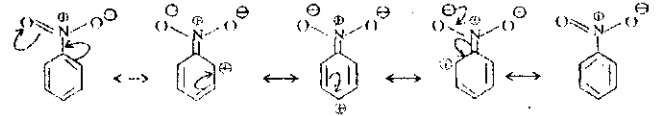
- $\alpha$ -H की अनुपस्थिति से तृतीयक नाइट्रो एल्केन,  $\text{HNO}_2$  से क्रिया नहीं करते हैं।

4. हैलोजीनीकरण-  $\alpha$ -H युक्त प्राथमिक एवं द्वितीयक नाइट्रो एल्केन NaOH की उपस्थिति में हैलोजन से क्रिया करते हैं।



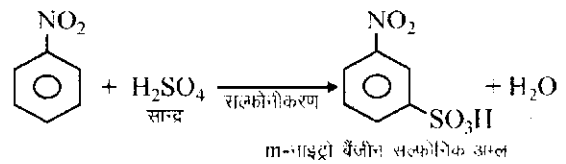
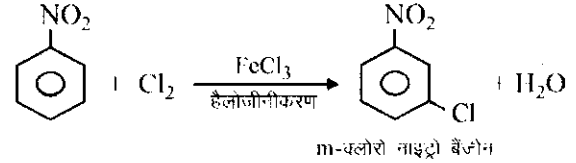
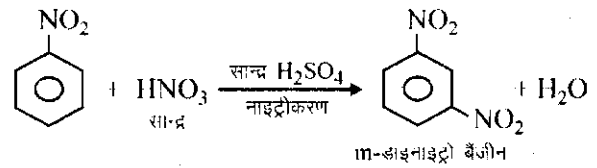
### 13.5.5 नाइट्रो बैजीन की वलय प्रतिस्थापी अभिक्रियाएँ

- (अ) इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापी अभिक्रियाएँ (Electrophilic substitution reactions) - नाइट्रो बैजीन में उपस्थित नाइट्रो समूह मेटा निर्देशी एवं विसक्रमणकारी समूह है। इसे हम निम्न अनुनादी संरचनाओं के आधार पर समझा सकते हैं।

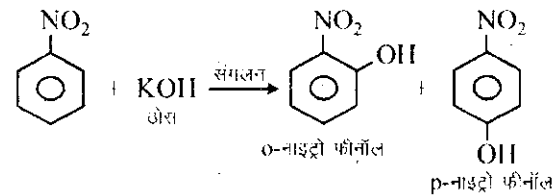


- $\text{NO}_2$  समूह के -I प्रभाव व -M प्रभाव के कारण वलय की स्थितियों पर  $\sigma$  घनत्व में कमी आ जाती है इसलिए यह इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापी अभिक्रियाओं के प्रति कम क्रियाशील हो जाता है। मेटा स्थान पर इलेक्ट्रॉन घनत्व आर्थो एवं पैरा स्थिति की तुलना में अधिक होने से आने वाला इलेक्ट्रॉन स्नेही समूह मेटा स्थिति पर प्रतिस्थापित होता है।

उदाहरण-



- (ब) नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ (Nucleophilic substitution reactions) - उपरोक्त अनुनादी संरचनाओं में आर्थो एवं पैरा स्थिति पर घनावेश उपस्थित है अतः प्रबल क्षार (ठोस KOH) की उपस्थिति में नाभिक स्नेही, नाइट्रो बैजीन में आर्थो एवं पैरा स्थिति पर योग करता है।



### 13.6 पाठ्यपुस्तक के प्रश्न-उत्तर

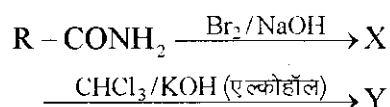
#### (I) बहुव्ययात्मक प्रश्न

- निम्नांकित में से सर्वाधिक क्षारीय है-  
(अ)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$       (ब)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$   
(स)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$       (द)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$       (ब)
- हिसबर्ग अभिकर्मक है-  
(अ) बैजीन सल्फोनिल क्लोराइड  
(ब) बैजीन सल्फोनिक अम्ल  
(स) बैजीन सल्फोन एमाइड

- (द) फेनिल आयसोसायनाइड  
3.  $C_3H_9N$  प्रदर्शित नहीं करता है—  
(अ) प्राथमिक एमीन (ब) चतुष्क लवण  
(स) तृतीयक एमीन (द) द्वितीयक एमीन  
4. एल्किल एमीन में N-परमाणु की संकरित अवस्था है—  
(अ)  $sp^2$  (ब)  $sp^3$   
(स)  $sp$  (द)  $sp^3d$   
5. सरसों के तेल जैसी गंध वाले यौगिक का सूत्र है—  
(अ)  $RCN$  (ब)  $RNC$   
(स)  $RNCO$  (द)  $RNCS$   
6. क्लोरो प्रिक्रीन का सूत्र है—  
(अ)  $C(NO_2)Cl_3$  (ब)  $CCl(NO_2)_3$   
(स)  $C(NO_2)_2Cl_2$  (द) कोई नहीं  
7. बैजीन के नाइट्रीकरण में नाइट्रो बैजीन प्राप्त होती है। जहाँ  $HNO_3$  एवं  $H_2SO_4$  क्रिया में भाग लेते हैं। यहाँ  $HNO_3$  व्यवहार करता है—  
(अ) क्षार के समान (ब) अम्ल के समान  
(स) अपचायक (द) उत्प्रेरक समान  
8. बैजीन डाइऐजोनियम क्लोराइड X से अभिक्रिया कर एक रंजक देता है अभिकारक X है—  
(अ)  $C_2H_5OH$  (ब)  $C_6H_6$   
(स)  $C_6H_5NH_2$  (द)  $H_2O$   
9. एसिटोनाइट्राइल का सूत्र है—  
(अ)  $CH_3CN$  (ब)  $CH_3COCN$   
(स)  $CH_3CH_2CN$  (द)  $CN-CH_2-COOH$   
10. मेथेन एमीन की टिल्डेन अभिकर्मक से क्रिया पर मुख्य उत्पाद का सूत्र है—  
(अ)  $CH_3OH$  (ब)  $CH_3CHO$   
(स)  $CH_3Cl$  (द)  $CH_3COOH$

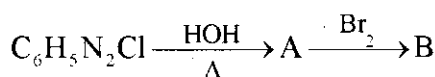
### प्रत्यक्ष प्रश्न

- प्र.1. क्या कारण है कि ऐरोमेटिक डाइऐजोनियम लवण एलिफैटिक डाइऐजोनियम लवण की अपेक्षा अधिक स्थायी होते हैं?  
उत्तर- ऐरोमेटिक डाइऐजोनियम लवण, अनुनाद प्रदर्शित करने के कारण अधिक स्थायी होता है।  
अनुनाद संरचनाओं के लिये बिन्दु 13.2 देखें।  
जबकि एलिफैटिक डाइऐजोनियम लवण अनुनाद प्रदर्शित नहीं करता, कम स्थायी होता है।  
प्र.2. एल्केन एमीन अमोनिया से प्रबल क्षारक है। कारण दीजिए।  
उत्तर- बिन्दु 13.1.5 में देखें।  
प्र.3. निम्नलिखित अभिक्रिया के अनुक्रम में X तथा Y को पहचानिए।

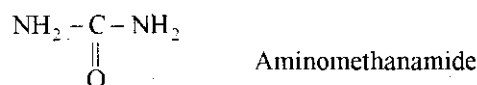


उत्तर- यौगिक X,  $R-NH_2$  है Y,  $RNC$  है।

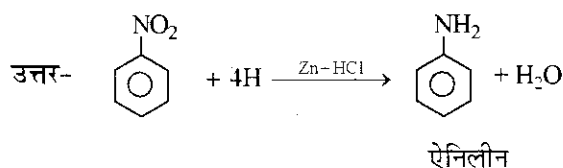
- प्र.4. निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में A तथा B को पहचानिए।



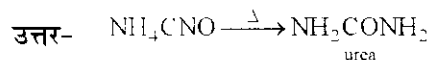
- (अ) उत्तर- A Phenol है व B - 2, 4, 6-Tribromophenol  
प्र.5. डाइमैथिल ऐमीन मैथिल ऐमीन से प्रबल क्षार है। कारण दीजिए।  
(ब) उत्तर- बिन्दु 13.1.5 देखें।  
प्र.6. वाइनिल साइनाइड का संरचनात्मक सूत्र एवं IUPAC नाम लिखिए।  
(ब) उत्तर-  $CH_2=CH-CN$  Vinylcyanide  
Pro-2-ene-nitrile  
प्र.7. मॅडियस अपचयन अभिक्रिया समीकरण लिखिए।  
उत्तर-  $CH_3-CN + 4H \xrightarrow{Na+C_2H_5OH} CH_3-CH_2NH_2$   
प्र.8. एनीलिन से फेनिल आयसो सायनाइड प्राप्त करने की अभिक्रिया का समीकरण लिखिए।  
उत्तर-  $C_6H_5NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \rightarrow C_6H_5NC + 3KCl + 3H_2O$   
प्र.9. ऐथेन एमीन से ऐथेनॉल प्राप्त करने की अभिक्रिया का समीकरण लिखिए।  
उत्तर-  $C_2H_5NH_2 + HNO_2 \rightarrow C_2H_5OH + N_2 + H_2O$   
प्र.10. यूरिया का संरचनात्मक सूत्र बनाइए एवं IUPAC नाम लिखिए।



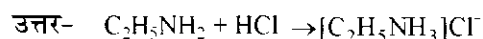
- प्र.11. नाइट्रोबैजीन का  $Zn + HCl$  की उपस्थिति में अपचयन पर अभिक्रिया समीकरण लिखिए।



- प्र.12. निम्नांकित अभिक्रिया को पूर्ण कीजिए।



- प्र.13. ऐथेन एमीन की क्षारीय प्रकृति दर्शाने वाला एक समीकरण लिखिए।



Ethylammonium chloride

- प्र.14. प्राथमिक एमीन का क्वथनांक, तृतीयक एमीन से अधिक है, क्यों?

उत्तर- प्राथमिक Amine में अतिरिक्त H- बन्ध उपस्थित होने के कारण, इनका क्वथनांक तृतीयक एमीन से अधिक है।

### (III) लघुतरात्मक प्रश्न :

- प्र.1. यूरिया का बाइयूरेट परीक्षण क्या है? रासायनिक समीकरण सहित दीजिए।

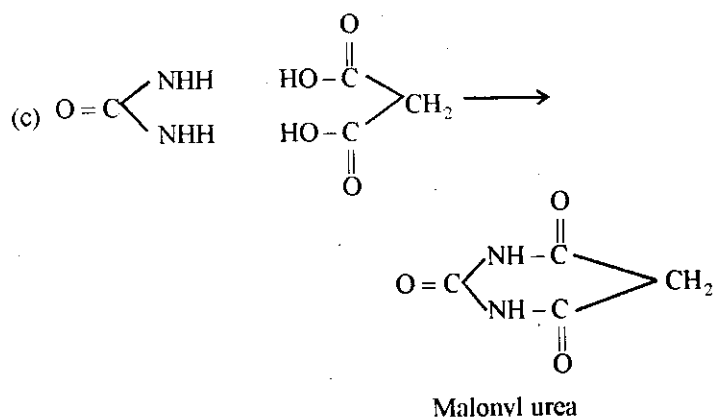
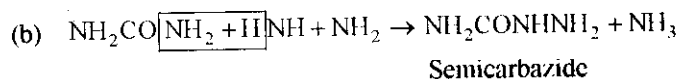
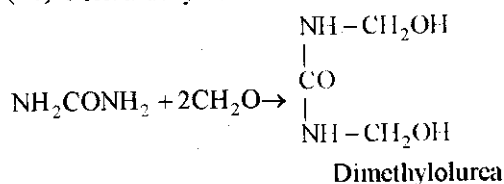
उत्तर- बिन्दु 13.4.3 की क्रिया (6) देखें।

- प्र.2. यूरिया की निम्न के साथ अभिक्रिया दीजिए।



- (अ) फार्मिलिहाइड (ब) हाइड्रेजीन  
(स) मैलोनिक अम्ल

उत्तर- (अ) Formaldehyde



प्र.3. निम्नांकित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए। अपने उत्तर का कारण भी दीजिए।



उत्तर-  $\text{R}-\text{CN} + \text{RNC}$   
 $\text{RNC} + \text{RCN}$

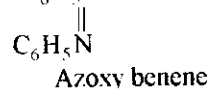
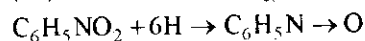
KCN एक आयनिक यौगिक है अतः KCN,  $\text{CN}^-$  साइनाइड आयन बनाता है इसमें C व N दोनों नाभिस्नेही हैं लेकिन ऋण आवेशित C अधिक नाभिस्नेही होने के कारण KCN से सायनाइड बनाता है।

$\text{Ag}-\text{C}\equiv\text{N}$  एक सह सहसंयोजक यौगिक है, इसके N पर एकाकी e युग्म उपस्थिति है जो नाभिस्नेही की तरह कार्य करेगा। अतः  $\text{Ag}-\text{C}\equiv\text{N}$  आइसो सायनाइड बनाता है।

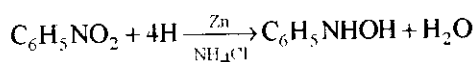
प्र.4. नाइट्रोबैजीन के अपचयन की अभिक्रियाओं के संतुलित समीकरण दीजिए-

- (अ) क्षारीय माध्यम में  
(ब) उदासीन माध्यम में

उत्तर- (अ) क्षारीय माध्यम में ग्लूकोज/NaOH



(ब) उदासीन माध्यम में



Phenyl hydroxylamine

प्र.5. ऐलीफैटिक एमीनों को क्षारकता के बढ़ते क्रम में लिखिए एवं क्षारीयता पर टिप्पणी लिखिए।

उत्तर-  $\text{R}_3\text{N} < \text{RNH}_2 < \text{R}_2\text{NH}$

बिन्दु 13.1.5 देखें।

प्र.6. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। (अभिक्रिया सहित)

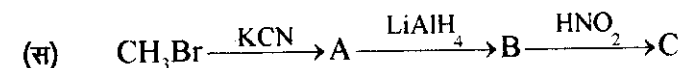
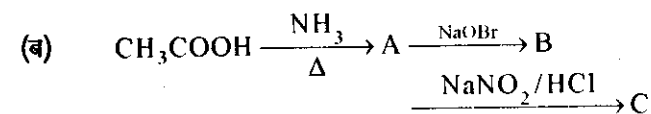
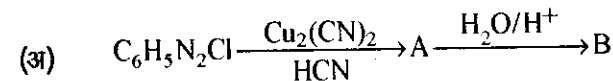
(अ) हाफमॉन ब्रोमाएमाइड अभिक्रिया

(ब) यूरिया का दुर्बल मोनो अम्लीय क्षारक व्यवहार

उत्तर- (अ) See Point 13.1.3 (9)

(ब) See Point 13.4

प्र.7. निम्न अभिक्रियाओं में A, B तथा C की संरचना दीजिए।



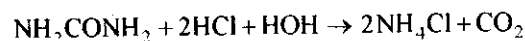
उत्तर- (अ) A.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$  B.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

(ब) A.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$  B.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  (C)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$

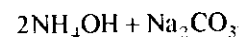
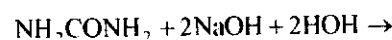
(स) A.  $\text{CH}_3\text{CN}$  B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$  C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

प्र.8. विभिन्न माध्यम में यूरिया के जल अपघटन की अभिक्रिया को लिखिए।

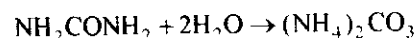
उत्तर- तनु HCl की उपस्थिति में यूरिया जल अपघटित होकर  $\text{NH}_4\text{Cl}$  देता है।



NaOH के साथ यूरिया  $\text{NH}_4\text{OH}$  देता है।

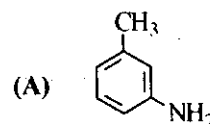


शुद्ध जल के साथ क्रिया कराने पर  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  बनता है।



## 13.7 प्रमुख प्रश्न-उत्तर

प्र.1. निम्न यौगिकों के IUPAC व साधारण नाम दीजिए-



(B)  $\text{O}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

(C)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NO}_2)\text{CH}_2\text{CH}_3$

उत्तर- (a) 3-मेथिलबेन्जीनामीन

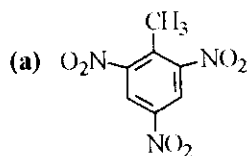
(b) 2-नाइट्रोएथेनॉल

(c) 2-नाइट्रोब्यूटेन

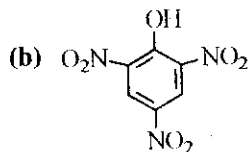
प्र.2. निम्न यौगिकों की संरचना लिखिए-

- (a) TNT (b) पिक्रिक अम्ल (c) p-नाइट्रोटॉलूईन (d) ऐजाक्सीबेन्जीन (e) बेन्जीन डाइऐजोनियम क्लोराइड (f) सल्फेनीलिक अम्ल

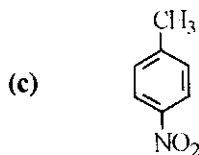
उत्तर—



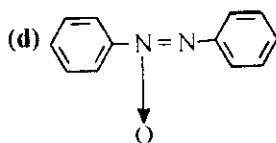
T.N.T.



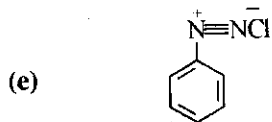
पिक्रिक अम्ल



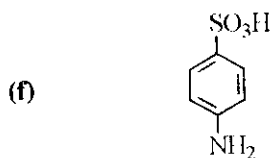
p-नाइट्रो टॉलुईन



ऐजोबेन्जीन



बेन्जीन डाईऐजोनियम क्लोराइड

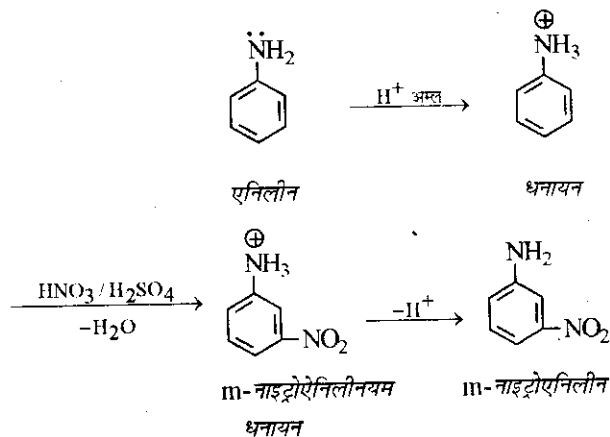


सल्फेनिलिक अम्ल

प्र.3. व्याख्या कीजिए क्या होता है जब ऐनिलीन सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल व सान्द्र  $\text{HNO}_3$  के मिश्रण के साथ अभिक्रिया करती है?

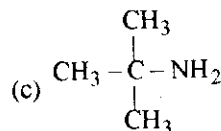
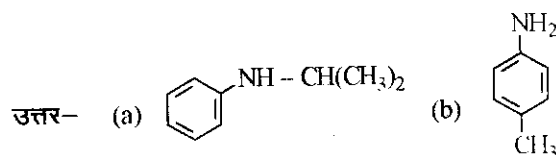
उत्तर—नाइट्रीकृत मिश्रण के सान्द्र ऐनिलीन का नाइट्रीकरण सान्द्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$  व सान्द्र  $\text{HNO}_3$  को रखते हुए m-नाइट्रोऐनिलीन देता है, यह उत्पाद के रूप में बहुत थोड़ी मात्रा में होता है। ऐनिलीन का बहुत बड़ा भाग वलय के आंशिक ऑक्सीकरण के कारण काले टेरी द्रव्यमान में बदल जाता है। प्रबल अम्लीय दशाओं के

अन्तर्गत—ऐनिलीन प्रोटोनीकृत होकर धनायन बनाती है जो वलय में आर्थो व पैरा स्थितियों को अक्रिय कर देता है। इसलिये नाइट्रोकरण मेटा स्थिति पर होता है।



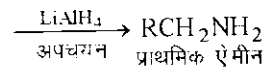
प्र.4. निम्न यौगिकों की संरचनाएँ बनायें—

(a) N-आइसोप्रोपिलऐनिलीन (b) p-टॉलूडीन (c) t-ब्यूटिलऐमीन

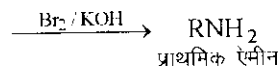
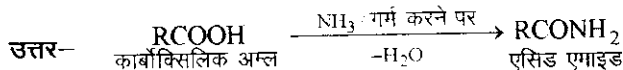


प्र.5. ऐल्किल हैलाइड की अपेक्षा एक ज्यादा कार्बन रखने वाले प्राथमिक ऐमीन का शुद्ध नमूना आप कैसे बनाएँगे?

उत्तर—  $\text{R-X} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{R-C}\equiv\text{N}$   
ऐल्किल हैलाइड ऐल्कोहोलिक ऐल्किल सायनाइड



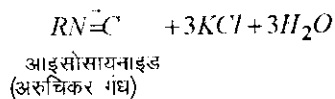
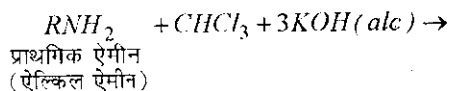
प्र.6. आप कार्बोक्सिलिक अम्ल को ऐमीन में कैसे परिवर्तित करेंगे जो प्रयुक्त कार्बोक्सिलिक अम्ल की अपेक्षा एक कम कार्बन परमाणु वाला होता है?



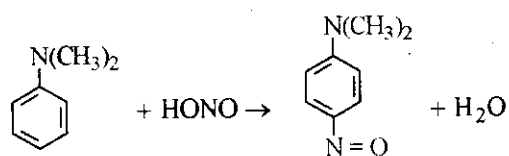
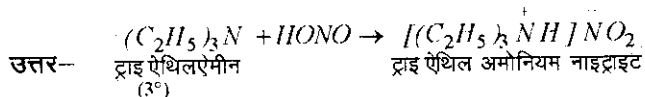
प्र.7. आप यह कैसे पता लगा सकते हैं कि दी गई ऐमीन एक प्राथमिक ऐमीन है? अपने द्वारा किए गए परीक्षण में प्रयुक्त रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर— एक प्राथमिक ऐमीन कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया द्वारा पहचानी जा

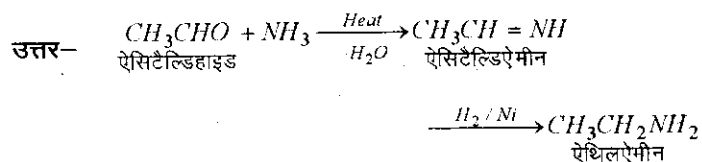
सकती है जिसमें ऐमीन क्लोरोफॉर्म व ऐल्कोहॉलिक KOH विलयन के साथ गर्म की जाती है। जिसके परिणामस्वरूप, एक कार्बिल ऐमीन या आइसोसायनाइड बनती है जो अत्यधिक अरुचिकर गन्ध वाली होती है।



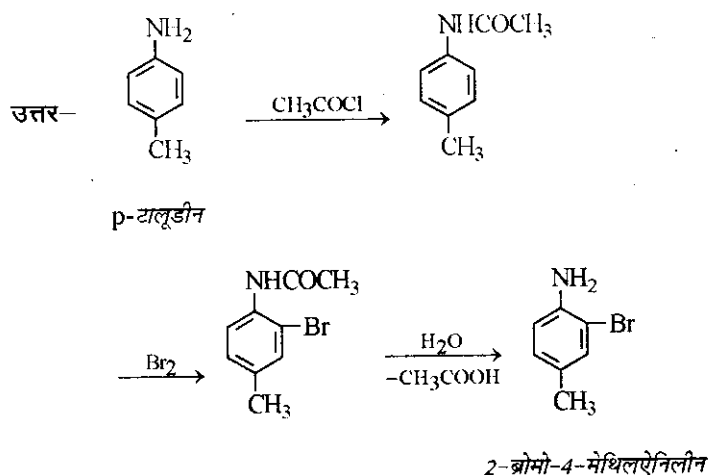
प्र.8. ऐरोमेटिक व ऐलीफैटिक तृतीयक ऐमीन नाइट्रस अम्ल के साथ कैसे अभिक्रिया करती है?



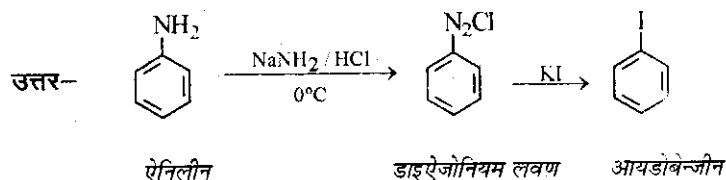
प्र.9. ऐसिटैल्डिहाइड से ऐथिलऐमीन आप कैसे बनाएंगे?



प्र.10. p-टॉलूडीन से 2-ब्रोमो-4-मेथिलऐनिलीन आप कैसे परिवर्तित करेंगे?

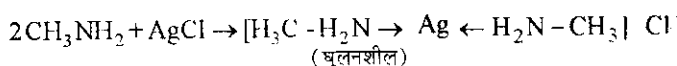


प्र.11. आप ऐनिलीन से आयडोबेन्जीन कैसे बना सकते हैं?



प्र.12. मेथिलऐमीन के जलीय विलयन में सिल्वर क्लोराइड क्यों घुलनशील है?

उत्तर—सिल्वर क्लोराइड जलीय मेथिल, ऐमीन में घुलती है क्योंकि यह घुलनशील संकर बनाती है।



प्र.13. प्राथमिक ऐमीन को ऐल्किलन द्वारा द्वितीयक ऐमीन में बदला जा सकता है लेकिन तृतीयक व चतुष्फलकीय ऐमीन पार्श्व उत्पाद भी बनाते हैं। क्या आप प्राथमिक ऐमीन को केवल द्वितीयक ऐमीन में बदलने का तरीका बता सकते हैं?

उत्तर— यह प्राथमिक ऐमीन की अधिकता तथा ऐल्किल हैलाइड की सीमित मात्रा लेने पर सम्भव है जिससे अभिक्रिया आगे नहीं होगी।

प्र.14. ऐनिलीन को अक्षारीय अशुद्धियों से कैसे शुद्ध करेंगे?

उत्तर— ऐनिलीन क्षारीय प्रकृति की होती है। अक्षारीय अशुद्धता को दूर करने के लिए तनु HCl डालेंगे जिससे ऐनिलीन अवाष्पशील हाइड्रोक्लोराइड के द्वारा पृथक हो जाता है। इसके बाद क्षार NaOH से कराने पर ऐनिलीन पुनः प्राप्त हो जायेगी।

प्र.15. प्राथमिक ऐल्किल हैलाइड से शुद्ध प्राथमिक ऐमीन कैसे बनाएंगे?

उत्तर— ग्रैबिएल थैलिमाइड संश्लेषण की मदद से प्राथमिक ऐल्किल हैलाइड से शुद्ध प्राथमिक ऐमीन में बदला जा सकता है।

प्र.16. क्लोरोबेन्जीन की अमोनीकरण द्वारा ऐनिलीन नहीं बना सकते। समझाएं।

उत्तर— क्लोरोबेन्जीन में C-Cl बन्ध का टूटना बहुत कठिन होता है क्योंकि संयुग्मन के कारण इसमें आंशिक द्विबन्ध गुण आ जाता है। परिणामस्वरूप क्लोरोबेन्जीन अमोनिया से अभिक्रिया नहीं करती और, इसलिए ऐनिलीन क्लोरोबेन्जीन के अमोनीकरण द्वारा नहीं बनायी जा सकती।

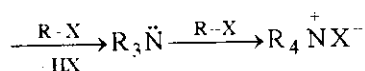
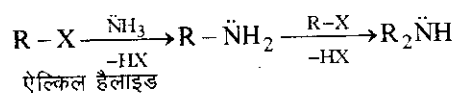
प्र.17.  $(CH_3)_3N$  276 K पर उबलता है जबकि  $CH_3CH_2CH_2NH_2$  322 K पर उबलता है यद्यपि दोनों समावयवी हैं। स्पष्ट करें।

उत्तर— इनके क्वथनांकों में अन्तर, अन्तराहाइड्रोजन आबंध के कारण है जो n-ब्यूटिल ऐमीन में है (दो हाइड्रोजन परमाणु नाइट्रोजन परमाणु से जुड़े हैं) और तृतीयक मेथिल ऐमीन में नहीं है (कोई हाइड्रोजन परमाणु N से जुड़ा नहीं है)। आकर्षण बल n-ब्यूटिल ऐमीन में ज्यादा है और इसलिए यह ट्राइमेथिल ऐमीन से अधिक

एक ताप पर उबलता है।

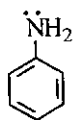
प्र.18. ऐल्किल हैलाइड से अमोनीकरण द्वारा शुद्ध ऐमीन बनाना कठिन है। समझाये।

उत्तर— ऐल्किल हैलाइड की अमोनिया से अभिक्रिया नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया है जिसमें अमोनिया नाइट्रोजन परमाणु को इलेक्ट्रॉन युग्म देकर नाभिकरागी की भांति कार्य करती है। और प्राथमिक ऐमीन के रूप में प्रारम्भिक उत्पाद बनाती है। अब प्राथमिक ऐमीन एक नाभिकरागी की भांति कार्य करती है और ऐल्किल हैलाइड से (यदि उपलब्ध हो) अभिक्रिया करके द्वितीयक ऐमीन बनाती है और अभिक्रिया इसी तरह तृतीयक ऐमीन तक चलती है और अन्त में चतुष्कीय अमोनिया में लवण बनाती है। इसलिए उत्पादों का मिश्रण प्राप्त होता है और मिश्रण से एक-एक ऐमीन को पृथक् करना संभव नहीं है।

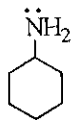


प्र.19. ऐनिलीन सायनोहेक्सिलऐमीन से दुर्बल क्षार है। कारण बताइये।

उत्तर—ऐनिलीन में एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म नाइट्रोजन परमाणु पर होता है जो वलय के पाई-इलेक्ट्रॉन के साथ संयुग्मित होता है। इसलिए, नाइट्रोजन परमाणु धनावेशित होता है या इलेक्ट्रॉनों का अभाव होता है और वह इस अवस्था में नहीं होता है कि अम्ल को साइक्लोहेक्सिलऐमीन की अपेक्षा आसानी से इलेक्ट्रॉन युग्म दे सके जिसमें संयुग्मन नहीं होता है। अतः ऐनिलीन साइक्लोऐक्सिलऐमीन की अपेक्षा दुर्बल क्षार है।



ऐनिलीन



साइक्लोहेक्सिलऐमीन

प्र.20. ऐरिलऐमीन के डाइऐजोटीकरण में खनिज अम्ल अधिकता में डाला जाता है। वर्णन कीजिए।

उत्तर—खनिज अम्ल जैसे तनु HCl ऐरिलऐमीन (जैसे ऐनिलीन) के डाइऐजोटीकरण में अधिकता में डाला जाता है। सामान्यतः एक मोल ऐमीन के डाइऐजोटीकरण में अम्ल के तीन मोल डाले जाते हैं। इनमें से एक मोल ऐमीन को इसके हाइड्रोक्लोराइड में बदलने के काम आता है, दूसरा मोल सोडियम नाइट्राइट से नाइट्रस से नाइट्रस अम्ल निकालने में खर्च हो जाता है जबकि अम्ल का तीसरा मोल माध्यम को पर्याप्त रूप से अम्लीय बनाये रखता है ताकि डाइऐजोनियम लवण और ऐनिलीन के बीच

युग्मन को रोक कर ऐजोरंजक बनाये।

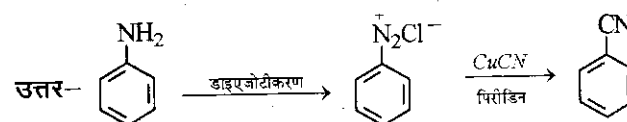
प्र.21. ऐनिलीन हवा में लम्बे समय तक रखने पर क्यों रंगीन हो जाती है?

उत्तर—ऐनिलीन लम्बे समय तक हवा में रखने पर रंगीन हो जाती है क्योंकि कुछ रंगीन ऑक्सीकरण उत्पादों का निर्माण हो जाता है जो अशुद्धि की तरह कार्य करते हैं।

प्र.22. ऐरोमेटिक ऐमीन में इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थान बेन्जीन की अपेक्षा ज्यादा जल्दी क्यों होता है?

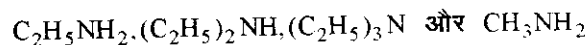
उत्तर—सक्रिय समूह में ऐमीनों ( $-NH_2$ ) समूह इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के लिए आर्थो व पैरा स्थितियों पर विशेष रूप से वलय को सक्रिय करती है। चूंकि बेन्जीन में ऐसा कोई समूह नहीं उपस्थित होता है, इसलिए यह इतनी जल्दी इलेक्ट्रॉनरागी प्रतिस्थापन से प्रतिक्रिया नहीं करता है।

प्र.23. ऐनिलीन से बेन्जोनाइट्राइल आप कैसे बनाएंगे?

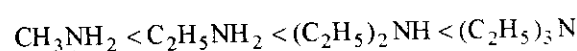


ऐनिलीन                      डाइऐजोनियम लवण                      बेन्जोनाइट्राइल

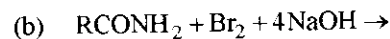
प्र.24. गैसीय अवस्था में निम्न की क्षारीयता का बढ़ता क्रम लिखिए—



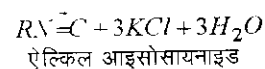
उत्तर—गैसीय अवस्था में क्षारीयता का बढ़ता क्रम है



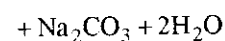
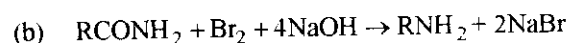
प्र.25. निम्नलिखित प्रतिक्रियाओं को पूरा करें और इनका नाम बतायें।



उत्तर—(a)  $RNH_2 + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{\text{गर्म}}$

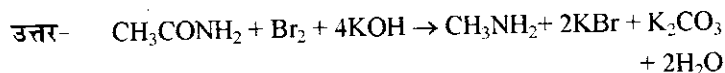


इस प्रतिक्रिया को कार्बिल ऐमीन अभिक्रिया कहते हैं।

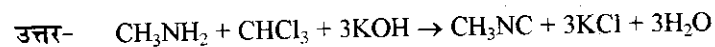


इस प्रतिक्रिया को हॉफमान ब्रोमाइड अभिक्रिया कहते हैं।

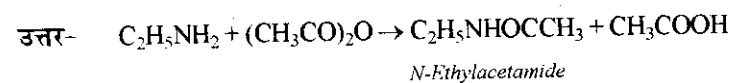
प्र.26. क्या होता है जब acetamide,  $Br_2$  व  $KOH$  के साथ क्रिया करती है?



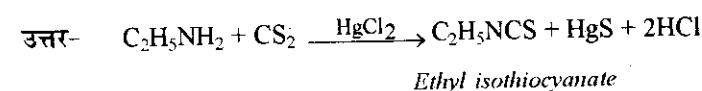
प्र.27. क्या होता है जब  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{CHCl}_3$  व **Alcoholic KOH** के साथ क्रिया करती है।



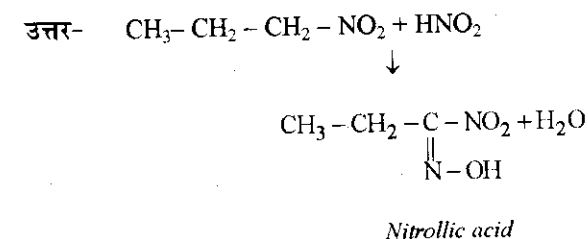
प्र.28. क्या होता है जब  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  ऐसीटिक एनहाइड्राइड के साथ क्रिया करती है?



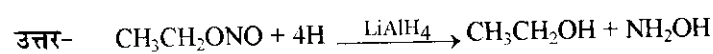
प्र.29. क्या होता है जब  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{CS}_2$  व  $\text{HgCl}_2$  की उपस्थिति में क्रिया करता है।



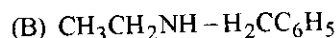
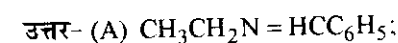
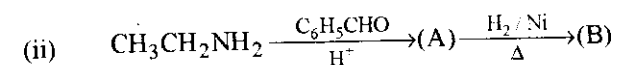
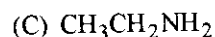
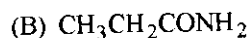
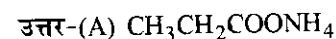
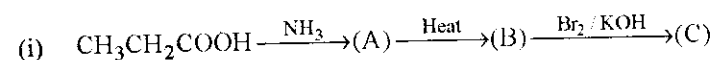
प्र.30. क्या होता है जब **nitropropane** को  $\text{HNO}_2$  से क्रिया कराते हैं।



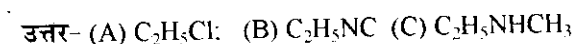
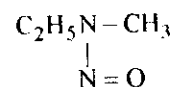
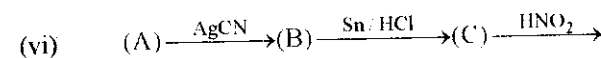
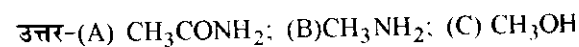
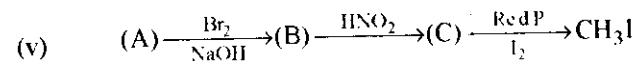
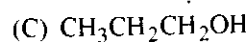
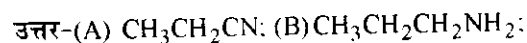
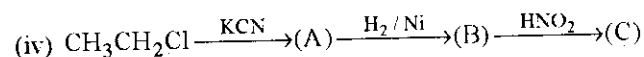
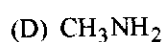
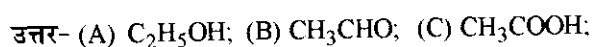
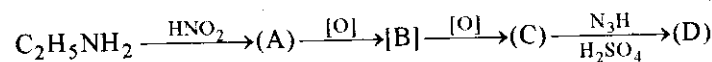
प्र.31. **Ethyl nitrite** को  $\text{LiAlH}_4$  के साथ अपचयित कराने पर



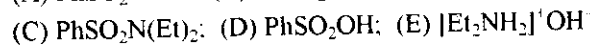
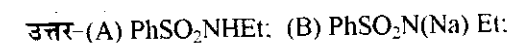
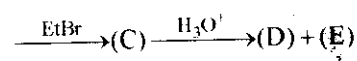
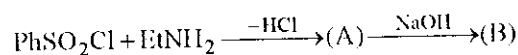
प्र.32. निम्न अभिक्रियाओं में **A, B, C** को पहचानिये।



(iii)



(vii)



(viii)

