Toppersnotes
Unleash the topper in you

NEET

NATIONAL TESTING AGENCY

NATIONAL ELIGIBILITY CUM ENTRANCE TEST

रसायन विज्ञान

भाग – 4

SIERRA INNOVATIONS

विषय सूची

1. **p-** ब्लॉक के तत्व 1

2. **d-** एवं f-ब्लॉक वेफ तत्व 45

3. उपसहसंयोजन यौगिक 68

4. हैलोऐल्केन तथा हैलोऐरीन 103

5. ऐल्कोहॉल, .फीनॉल एवं ईथर 151

6. ऐल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल 189

7. ऐमीन 239

8. जैव–अणु 264

9. बहुलक 269

10. दैनिक जीवन में रसायन 278

Toppersnotes
Unleash the topper in you

7. p- ब्लॉक के तत्व

→ $ns^2 np^{1-6}$

13, 14	15	16	17	18
XIth class	N	O	F	Ne
	P	S	Cl	Ar
	As	Se	Br	Kr
	Sb	Te	I	Xe
	Bi	*Po	*At	*Rn

O.S.

gp. 15 $ns^2 np^3$ ⟶ +3, +5, −3

gp. 16 $ns^2 np^4$ ⟶ +4, +6, −2

gp. 17 $ns^2 np^5$ ⟶ +5, +7, −1, +1, +3,

g.p. ↓ उच्च O.S. का stability ↓

N^{+5} P^{+5} As^{+5} Sb^{+5} Bi^{+5} ⟶ Stability des

N^{+3} P^{+3} As^{+3} Sb^{+3} Bi^{+3} ⟶ Stability ↑es

अक्रिय युग्मन प्रभाव = लेन्थेनाइड संकुचन के कारण p-block के भारी तत्वों में ns के e⁻ बंध निर्माण में भाग नहीं लेते तथा युग्मित रहते हैं, इसे अक्रिय युग्मन प्रभाव कहते है।

अक्रिय युग्मन प्रभाव के कारण वर्ग में उच्च O.S. का स्थायित्व घटता है। तथा निम्न O.S. का स्थायित्व बढ़ता है।

$Bi^{+3} > Bi^{+5}$ → प्रबल ऑक्सीकारक के रूप में

$Pb^{+2} > Pb^{+4}$

$\overset{+4}{Pb}I_4$ ✗ $\overset{+2}{Pb}I_2$ ✓

$BiCl_3$ ✓ $BiCl_5$ ✗

GROUP

gp. 15 (निकोजन या नाइट्रोजन परिवार)

Gas → N } अधातु
P }
Solid: As, Sb → उपधातु
Bi → धातु

Size ↑ ⇒ n ↑
I.P. ↓

M.P. N < P < As > Sb > Bi

⇒ ~~N < P < Sb < Bi~~

N < P < Bi < Sb < As *

B.P. N < P < As < Bi < Sb *

gp. 15 तत्वों का I.P. gp. 16 के तत्वों से अधिक
∵ gp. 15 का अर्द्ध पूरित विन्यास होता है।

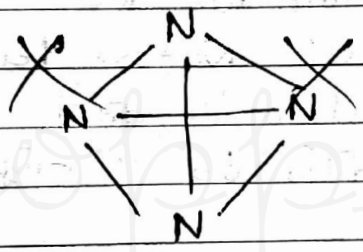
gp. 15 I.P. > gp. 16 I.P.

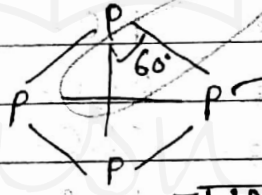
Toppersnotes
Unleash the topper in you

नाइट्रोजन - गैसीय रूप में पाया जाता है क्योंकि यह
$N \equiv N$ बन्ध द्वारा N_2 अणु बनाता है।

अन्य तत्वों में $P \equiv P$, $As \equiv As$ बंध सम्भव नहीं हैं क्योंकि 3p व 4p कक्षकों का आकार बड़ा होता है।

नाइट्रोजन के अतिरिक्त अन्य तत्व शृंखलन द्वारा P_4, As_4, Sb_4 अणुओं का निर्माण करते हैं।





$N \equiv N$ ✓   × $P \equiv P$ × (P_2)×
3p कक्षक का आकार बड़ा

चतुष्फलकीय

×(N–N) ⇒ ∵ आकार छोटा,
उच्च इले. घनत्व
उच्च प्रतिकर्षण

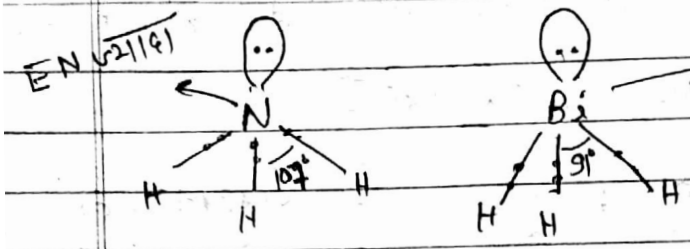
M.P. ∵ $NH_3 > SbH_3 > AsH_3 > PH_3$

<u>सामान्य गुण</u> ⇒ gp. 15 के तत्व EH_3 प्रकार का हाइड्राइड बनाते हैं। (क्वथनांक / ∆H: $BiH_3 > SbH_3 > NH_3 > AsH_3 > PH_3$)

Bond Angle

107°	$\ddot{N}H_3$	→ Centre Atom का आकार ↑es
94°	$\ddot{P}H_3$	→ E—H बंध ऊर्जा ↓es
93°	$\ddot{As}H_3$	→ अपचायक दक्षता ↑es
92°	$\ddot{Sb}H_3$	→ अम्लीय प्रकृति ↑es
91°	$\ddot{Bi}H_3$	→ ताप स्थायित्व ↓es
		→ बंध कोण ↓es

Toppersnotes
Unleash the topper in you



ऑक्साइडों का निर्माण ⇒ वर्ग 15 के तत्व दो प्रकार के ऑक्साइड — ट्राई ऑक्साइड व पेन्टाऑक्साइड बनाते हैं।

	E_2O_3	E_2O_5	
	+3	+5	
Pure Acid	N_2O_3	N_2O_5	→ Acidic Nature ↓
	P_2O_3	P_2O_5	→ Basic Nature ↑
उभयधर्मी	As_2O_3	As_2O_5	→ Penta oxide बनाने की प्रवृत्ति ↓ ∵ अक्रिय युग्म प्रभाव
	Sb_2O_3	Sb_2O_5	
मूलतः क्षारीय	Bi_2O_3	Bi_2O_5	

Acidic Nature ↑
सहसंयोजी लक्षण ↑
ऑक्सीकारक क्षमता ↑

हैलाइडों का निर्माण ⇒ वर्ग 15 के तत्व दो प्रकार के हैलाइड — Tri halide व Penta halide बनाते हैं।

Toppersnotes
Unleash the topper in you

$+3$ $+5$ → sp^3d लेकिन d-कक्षक अनुपस्थित

NX_3	~~NX_5~~
PX_3	PX_5
AsX_3	AsX_5
SbX_3	SbX_5
BiX_3	BiX_5

↓ → Penta halide का स्थाईत्व ↓es (अक्रिय युग्मन प्रभाव)

except BiF_3 are predominantly Co-valent in nature

⟶

→ Acidic Nature ↑es
→ Oxidising Power ↑es
→ सहसंयोजी लक्षण ↑es

नाइट्रोजन केवल एक स्थायी हैलाइड ~~NX_3 बना~~ NF_3 बनाता है।

NF_3 का ~~स्थ~~ निर्माण अत्यधिक ऊष्माक्षेपी होता है।

क्योंकि N व F परमाणु का आकार छोटा होता है

धातुओं के साथ क्रिया ⇒
धातुओं के साथ क्रिया करके द्विअंगी (Binary Compound) यौगिक बनाते है।

Li_3N	Ca_3N_2	Zn_3Sb_2	Ca_3P_2
Lithium Nitride	Calcium Nitride	Zinc-Antimonide	Calcium Phosphide

Toppersnotes
Unleash the topper in you

Di-Nitrogen (N_2 Gas) ⇒

निर्माण -

(i) औद्योगिक विधि :- वायु को संघनित करके प्रभाजी आसवन द्वारा। (Liquefaction and fractional distillation)

(ii) प्रयोगशाला विधि :-

$\overset{-3}{NH_4Cl} + \overset{+3}{NaNO_2} \xrightarrow{\Delta} N_2 + NaCl + H_2O$

5★ $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$
Ammonium (di-)Chromate

$NaN_3 \xrightarrow{\Delta} \frac{3}{2} N_2 + Na$
Sod. Azide

$Ba(N_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 3N_2 + Ba$
विस्फोटक

} अतिशुद्ध N_2 प्राप्त करने

रासायनिक गुण ⇒ कमरे के ताप पर N_2 गैस अत्याधिक अक्रियशील होती है। $N \equiv N$ बन्ध ऊर्जा उच्च होती है। (945 KJ/mole)

ताप बढ़ाने पर N_2 की क्रियाशीलता बढ़ती है।

$N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$ (दहन का उदा॰ नहीं)

$N_2 + Li \longrightarrow Li_3N$

$N_2 + Mg \longrightarrow Mg_3N_2$

$N_2 + Ca \longrightarrow Ca_3N_2$

$N_2 + 3H_2 \underset{Mo}{\overset{Fe}{\rightleftharpoons}} 2NH_3 + Heat$ (हेबर विधि)

Toppersnotes
Unleash the topper in you

अमोनिया निर्माण की उपयुक्त परिस्थितियाँ निम्न ताप व उच्च दाब होगा।

उपयोग :

(i) अक्रिय वातावरण बनाने में
(ii) प्रशीतक के रूप में (द्रव नाइट्रोजन)
(iii) क्रायोसर्जरी

अमोनिया (NH_3) ⇒ उपयोग → Module

निर्माण :

$$NH_2CONH_2 + H_2O \longrightarrow (NH_4)_2CO_3 \rightleftharpoons CO_2 + NH_3 + H_2O$$

$$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow NH_3 + CaCl_2 + H_2O$$] Solvay अमोनिया विधि

$$NH_4Cl + NaOH \longrightarrow NH_3 + NaCl + H_2O$$

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow 2NH_3 + Na_2SO_4 + 2H_2O$$

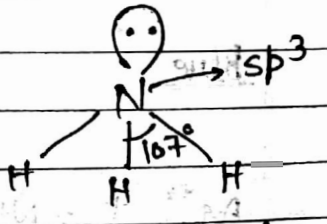
औद्योगिक विधि :- हेबर विधि

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[Mo]{Fe} 2NH_3$$

Chatelier principle $P\uparrow \Rightarrow NH_3\uparrow$

Catalyst ⇒ Iron Oxide with थोड़ा K_2O, Al_2O_3

Optimum 200×10^5 Pa
700 K



Pyramidal

रासायनिक ~~विधि~~ गुण :

जल में अमोनिया अत्यधिक विलेयशील होती है क्योंकि जल में इसका आयनन हो जाता है।

$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$$
basic (क्षारीय)

अमोनिया का क्षारीय जलीय विलयन क्षारीय होता है।

$FeCl_3 + aq. NH_3 \xrightarrow{aq. NH_4OH} Fe(OH)_3$ Brown ppt

$Fe_2O_3 \cdot xH_2O_{(s)} + NH_4Cl_{(aq)}$ Brown ppt

$Al^{+3} + NH_4OH \longrightarrow Al(OH)_3$ Gelataneast ppt

$Zn^{+2} + NH_4OH \longrightarrow Zn(OH)_2$ White ppt

$Cr^{+3} + NH_4OH \longrightarrow Cr(OH)_3$ Green ppt

अमोनिया संकुल यौगिकों का निर्माण करता है तथा उनमें लिगेण्ड का कार्य करता है।

अमोनिया में नाइट्रोजन परमाणु पर l.p. के कारण यह लिगेण्ड के रूप में कार्य करता है।

$Cu^{+2} + 4\ddot{N}H_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{+2}$

Acid — Base — Complex

Blue — Dark Blue

$Ag^{+2} + 2NH_3 \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^{+}$

White — Colourless

$CuSO_4 + 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4].SO_4$

★ NH_3 का उपयोग Cu^{+2}, Ag^{+} आदि आयनों के परीक्षण में करते हैं।

Toppersnotes
Unleash the topper in you

$NH_3 \xrightarrow{\text{Limited } O_2} N_2 + H_2O$

$NH_3 \xrightarrow{\text{Excess } O_2} NO + H_2O$

$NH_3 \xrightarrow{\text{Limited } Cl_2} NH_4Cl + HCl$

$NH_3 \xrightarrow{\text{Excess } Cl_2} NCl_3 + HCl$

(NCl_3 — विस्फोटक)

$Cl_2 + NH_3 \text{(excess)} \rightarrow NH_4Cl + N_2$

$NH_3 \xrightarrow{\text{Excess } B_2H_6} (BN)_x$ Boron nitride (ग्रेफाइट के समान)

$NH_3 \xrightarrow{2:1} B_3N_3H_6$ (Borazine) — अकार्बनिक बेन्जीन

$NH_3 \xrightarrow{CuO} N_2 + Cu + H_2O$

$NH_3 \xrightarrow{PbO} N_2 + Pb + H_2O$

$NH_3 \xrightarrow[\text{नेसलर अभिकर्मक}]{K_2HgI_4} NH_3 \cdot HgO \cdot HgI$ (Millon's base)

$NH_3 + Na \longrightarrow NaNH_2$ (भूरा रंग)

नाइट्रोजन के ऑक्साइड → नाइट्रोजन कई प्रकार के ऑक्साइडों का निर्माण करता है।

eg:- NO, N_2O, N_2O_3, NO_2, N_2O_4, N_2O_5 etc.

Toppersnotes
Unleash the topper in you

① NO (Nitrogen Oxide)

Brown रंग का कम ताप पर   Colourless

$N \leftrightharpoons O$ (अनुचुम्बकीय)

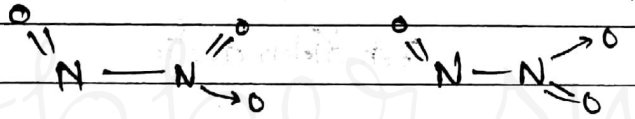
उदासीन Oxide

② N_2O (Di nitrogen Oxide) (Laughing gas)

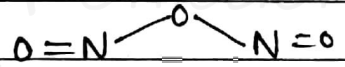
$N \equiv N \rightarrow O$

उदासीन Oxide   Colourless

③ N_2O_3 (Blue Colour Solid) (sesqui oxide)



अम्लीय ऑक्साइड



असममित संरचना

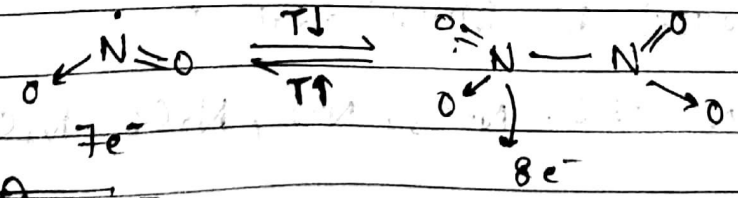
या

सममित संरचना

HNO_2 का एनहाइड्राइड

$$N_2O_3 \xrightarrow{H_2O} 2HNO_2$$

④ NO_2 (Brown Gas) या N_2O_4 (Solid/Liquid) – Acidic, Gas



विषम e^-

अनुचुम्बकीय   रंगीन (भूरा)   रंगहीन

Toppersnotes
Unleash the topper in you

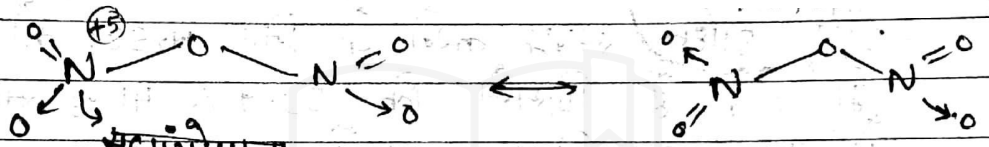
T ↑ ⟶ भूरा रंग ↑

T ↓ ⟶ भूरा रंग ↓

मिश्रित एनहाइड्राइड

$HNO_2 + HNO_3 \xrightarrow{-H_2O} N_2O_4$

(5) N_2O_5 (Di Nitrogen Penta oxide)



सहसंयोजकता = 4

Anhydride of HNO_3

$N_2O_5 \xrightarrow{H_2O} 2HNO_3$

नाइट्रोजन के ऑक्सी-अम्ल ⇒

$H_2N_2O_2$	HNO_2	HNO_3 ★★	HNO_4
Hyponitrous acid	Nitrous acid	Nitric acid	Pernitric acid

Nitric Acid (HNO_3) ⇒

निर्माण - कुल्लोरा - module

Lab method -

$NaNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow HNO_3 + NaHSO_4$

औद्योगिक विधि - ओस्टवाल्ड विधि

NH_3 के वायु द्वारा ऑक्सीकरण द्वारा

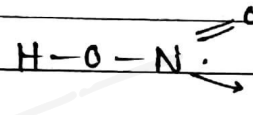
Toppersnotes
Unleash the topper in you

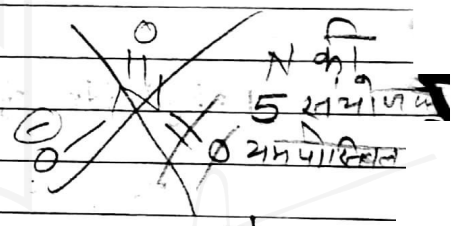
$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$

$2NO + O_2 \xrightleftharpoons{Pt/V_2O_5} 2NO_2$ (उच्च P व कम ताप)

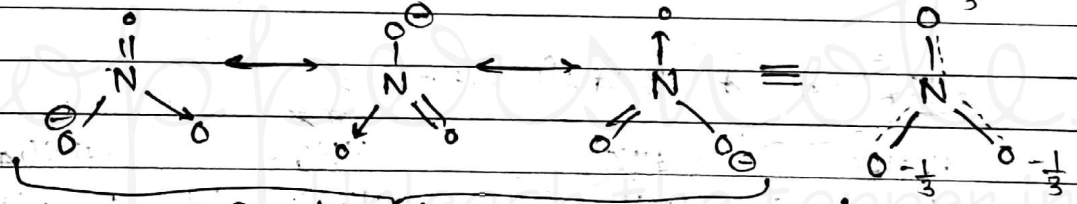
$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$

इस प्रकार प्रकार HNO_3 को आसवन द्वारा 68% तक सान्द्रित कर लिया जाता है।
और अधिक सान्द्र करने के लिए H_2SO_4 को उपयोग में लेते है जिससे कि 99.9% HNO_3 सान्द्र रूप में प्राप्त कर लिया जाता है। 98%





$HNO_3 \longrightarrow H^+ + NO_3^-$



अनुनादी संरचनाएं (Canonical Str.) अनुनादी संकर

रासायनिक गुण ⇒

(i) अम्लीय प्रकृति :- HNO_3 एक प्रबल आरेनियस अम्ल है।

$HNO_3 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{Acidic}}{H_3O^+} + NO_3^-$

(ii) ऑक्सीकारक क्षमता :- HNO_3 एक प्रबल ऑक्सीकारक होता है।

(+5) → उच्चतम O.S.

HNO_3 (प्रबल ऑक्सीकारक)

धातु आक्साइड की सुरक्षा परत (p-block)

$Cu + \underline{dil.}\ HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + \boxed{NO} + H_2O$

$Cu + Conc.\ HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

$Zn + \underline{dil.}\ HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + N_2O + H_2O$

$Zn + Conc.\ HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

$I_2 + Conc\ HNO_3 \longrightarrow HIO_4 + NO_2 + H_2O$

$S_8 + Conc.\ HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$

$P_4 + Conc.\ HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$

$C + Conc.\ HNO_3 \longrightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$

(iii) Brown Ring Test (भूरा वलय परीक्षण) m-cap-15 Q.5

NO_2^- / NO_3^- आयनों के लिए करते हैं।

$\underset{\text{I}}{Fe^{+2}} + NO_2^- + H^+ \longrightarrow Fe^{+3} + NO + H_2O$

ताजा $FeSO_4$ विलयन

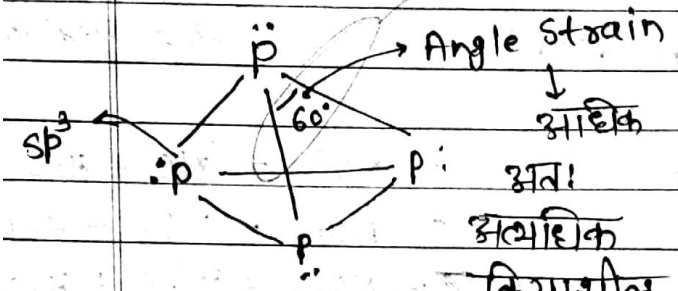
$[Fe(H_2O)_6]^{+2} + NO \longrightarrow \underbrace{[Fe(H_2O)_5 NO]^{+2}}$

भूरा वलय संकुल

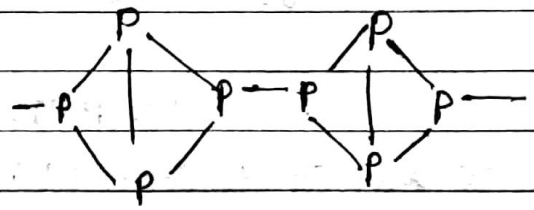
कुछ समय पश्चात संकुल का भूरा रंग गायब हो जाता है क्योंकि Fe^+ कम स्थायी होता है तथा Fe^{+3} में Convert हो जाता है।

फॉस्फोरस (P) →

White P



Red P



$(P_4)_n$

यह अत्यधिक क्रियाशील होता है।
हवा में खुला छोड़ने पर आग पकड़ लेता है।

बहुलक श्रृंखला निर्माण के कारण कम क्रियाशील होता है।

यह जल में अविलेयशील किन्तु CS_2 में विलेयशील

यह दोनों में अविलेयशील होता है।

यह जहरीला होता है। जो लोग White P के साथ काम करते है उनके जबड़े की हड्डियां कमजोर हो जाती है। इसे "Phossy Jaw" कहते है।

यह अविषैला होता है।

अंधेरे खुला छोड़ने पर हरी प्रतिदिप्ती की के साथ जलता है। इस घटना को Phosphorescence या Chemiluminiscence कहते है।

★ Note :- White P :-
अत्यधिक क्रियाशीलता के कारण White P को सदैव पानी में रखा जाता है।

Toppersnotes
Unleash the topper in you

nP_4 (White-P) $\xrightarrow[\text{अक्रिय वातावरण}]{403\,K}$ $(P_4)_n$ (Red-P)

Red-P $\xrightarrow[\text{Tube}]{803\,K}$ α-Black P

White-P $\xrightarrow[\text{उच्च दाब}]{435\,K}$ β-Black P

क्रियाशीलता ⇒ White P > Red P > β-Black P

स्थायित्व ⇒ White P < Red P < α-black < β-black P

β-black P: 673 K ताप पर भी आग नहीं पकड़ता। (673 K तक नहीं जलता)

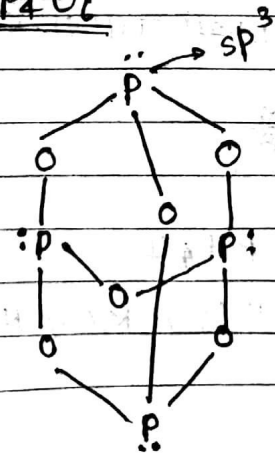
$P_4 \xrightarrow{O_2 \text{ limited}} P_4O_6$

- $P_4O_6 \xrightarrow{\text{Cold } H_2O} H_3PO_3$ (Phosphorous Acid)
- $P_4O_6 \xrightarrow{\text{Hot } H_2O} H_3PO_4 + PH_3$ (Phosphoric Acid)

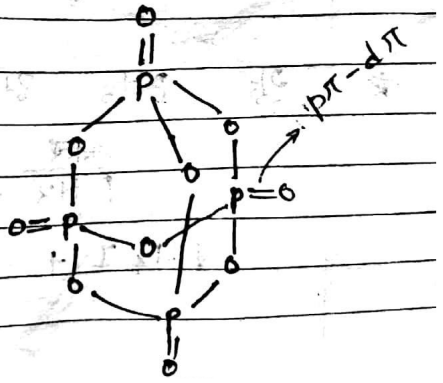
$P_4 \xrightarrow{O_2 \text{ Excess } (5O_2)} P_4O_{10}$ $(2P_2O_5)$

- $P_4O_{10} \xrightarrow{\text{Cold } H_2O} HPO_3$ (Meta Phosphoric Acid)
- $P_4O_{10} \xrightarrow{\text{Hot } H_2O} H_3PO_4$

P_4O_6



P_4O_{10}



P_4O_{10} एक प्रबल निर्जलीकारक होता है -

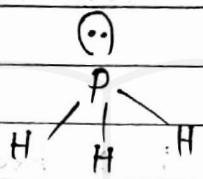
$H_2SO_4 \xrightarrow{P_4O_{10}} SO_3$

$2HClO_4 \xrightarrow{P_4O_{10}} Cl_2O_7$

$2HNO_3 \xrightarrow{P_4O_{10}} N_2O_5$

$CH_3CONH_2 \xrightarrow{P_4O_{10}} CH_3CN$

Phosphine (PH_3)



Lab Method :-

$P_4 + NaOH + H_2O \xrightarrow[\text{वातावरण}]{CO_2 \text{ की अक्रिय}} PH_3 + NaH_2PO_2$

White — Sodium Hypophosphite

Ca_3P_2 (Calcium Phosphide) $\xrightarrow{HCl} CaCl_2 + PH_3$

$\xrightarrow{H_2O} Ca(OH)_2 + PH_3$

इस प्रकार प्राप्त PH_3 में कुछ मात्रा में डाईफॉस्फीन व फास्फोरस वाष्प होती है। जो कि ज्वलनशील होती है। अतः इसे शुद्ध अवस्था में प्राप्त करने के लिए HI से क्रिया करवाई जाती है तथा बाद में KOH से क्रिया करवाकर शुद्ध फास्फीन प्राप्त किया जाता है।

★ शुद्ध PH_3 अज्वलनशील होता है।

क्षार अम्ल

$PH_3 + HI \longrightarrow PH_4I$

$PH_4I + KOH \longrightarrow PH_3 + KI + H_2O$