अध्याय–3

कार्बनिक यौगिक में प्रकार्यात्मक समूह का गुणात्मक विश्लेषण

Qualitative Analysis of Functional group in Organic Compound

कार्बनिक गुणात्मक विश्लेषण : परिचय

कार्बनिक यौगिक C, H, O के अतिरिक्त N, S, और Halogen तत्वो से भी मिलकर बने होते है। इस आधार पर कार्बनिक यौगिको को निम्नलिखित चार वर्गो में विभाजित किया गया है।

वर्ग – I	:	C, H, O से बने यौगिक
वर्ग – II	:	C, H, O के साथ N युक्त यौगिक
वर्ग – III	:	C, H, O से बने S से बने यौगिक
वर्ग – IV	:	C, H, O के साथ Halogen से बने यौगिक

चूँकि हमारे पाठ्यक्रम में Sulphar व Halogen युक्त यौगिक का परीक्षण नहीं है, अतः यहां केवल वर्ग I एंव II के यौगिको में उपस्थित प्रकार्यात्मक समूह का उल्लेख किया गया है। नवीनतम पाठ्यक्रमानुसार आपको परीक्षा में एक कार्बनिक यौगिक दिया जाये जिसमें उपस्थित प्रकार्यात्मक समूह का क्रमबद्वपरीक्षण करना होगा ।

प्रकार्यात्मक समूह निम्नलिखित है –

1. कार्बोक्सिलिक – $-COOH$
2. ऐल्कोहॉलिक – $-OH$
3. फीनॉलिक $Ar-OH$
4. कार्बोनिल – (i) एल्डिहाइडिक – $-\overset{\overset{\displaystyle H}{|}}{C}=O$
   (ii) कीटोनिक $>C=O$
5. कार्बोहाइड्रेट – $C_x(H_2O)_y$
6. ऐमीनो – $-NH_2$ Nitrogen युक्त क्रियात्मक समूह
7. ऐमाइड – $-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-NH_2$
8. नाइट्रो – NO_2
9. ऐस्टर – $-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OR$
10. असंतृप्तता – $C=C, C\equiv C$

I. कार्बनिक यौगिक के लिए भौतिक गुणो का विश्लेषण :

नवीनतम् पाठ्यक्रमानुसार दिए गए कार्बनिक यौगिको में उपस्थित प्रकार्यात्मक समूह का विश्लेषण करने के लिए पहले यौगिक के निम्नलिखित भौतिक गुणो का परीक्षण करे

(i) भौतिक अवस्था
(ii) रंग
(iii) गंध
(iv) प्रकृति (अम्लीय, क्षारकीय, उदासीन या फीनोलिक)
(v) जल में विलेयता
(vi) ऐलिफेटिक / ऐरोमैटिक प्रकृति

कार्बनिक यौगिक में उपस्थित प्रकार्यात्मक समूह का परीक्षण करने से पहले उपरोक्त भौतिक गुणो का विश्लेषण करें । हमारे पाठ्यक्रम के अनुसार प्रकार्यात्मक समूहो के परीक्षण के लिए सामान्यतः निम्नलिखित कार्बनिक यौगिक दिये जाते है जिनके आधार पर कार्बनिक यौगिको के भौतिक गुणो का सामान्य विश्लेषण निम्नलिखित प्रकार किया गया है।

	क्रियात्मक समूह	संभावित कार्बनिक यौगिक जो दिये जाते है
(1)	– OH	Ethanol, Methanol
(2)	– COOH	Citric Acid, Tartaric Acid, Oxalic Acid, Acetic Acid
(3)	\\ C – OH /	Phenol, Resorsinol
(4)	– CHO	Acetaldehyde, Formaldehyde
(5)	\ C = O /	Acetone
(6)	Ar – NH_2	Aniline
(7)	– $CONH_2$	Acetamide, urea
(8)	– NO_2	Nitrobenzene
(9)	– COOR	Ethylethanoate
(10)	– C = C, C ≡ C	Oil

कार्बनिक यौगिक के प्रारम्भिक परीक्षण के अन्तर्गत कार्बनिक यौगिक की भौतिक अवस्था रंग, गंध, जल में विलेयता, प्रकृति , ऐरोमैटिक / ऐलिफैटिक (ज्वलन परीक्षण) को विश्लेषित किया जाता है।

(1) भौतिक अवस्था : इस पद में दिए गए कार्बनिक यौगिक की भौतिक अवस्था का पता लगाया जाता है अर्थात दिया गया यौगिक ठोस है अथवा द्रव ।

(2) रंग : इस पद में कार्बनिक यौगिक का रंग देखें। कार्बनिक यौगिको का रंग उनमें उपस्थित अवयवी तत्वो तथा सरचंना पर निर्भर करता है।

(3) गन्ध : कार्बनिक यौगिको की गन्ध तथा रासायनिक संघटन में कोई संबंध नही होता है । विभिन्न वर्गो के यौगिको की गन्ध एक समान भी हो सकती है जबकि कुछ यौगिक विशिष्ट गन्ध रखते है।

(4) विलेयता : कार्बनिक यौगिक जल में विलेय / अविलेय है, परीक्षण कर पता लगाए ।

(5) ज्वलन परीक्षण : इस पद में यह पता लगाया जाता है कि कार्बनिक यौगिक एलिफैटिक है अथवा एरोमैटिक निम्नलिखित प्रयोग द्वारा अनुमान लगाया जाता है।

प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
तांबे के तार को कार्बनिक यौगिक में डूबोकर / लगाकर ज्वाला में ले जाने पर या कॉच की छड को कार्बनिक यौगिक में डूबोकर / लगाकर ज्वाला में ले जाने पर	(i) कार्बनिक यौगिक धूम्र सहित पीली ज्वाला के साथ जलता है। (ii) यदि कार्बनिक यौगिक धूम्र रहित नीली ज्वाला के साथ जलता है।	(i) कार्बनिक यौगिक ऐरोमैटिक है। (ii) कार्बनिक यौगिक ऐलिफेटिक है।

(6) प्रकृति (लिटमस परीक्षण) : इस पद में लिटमस परीक्षण द्वारा कार्बनिक यौगिक की अम्लीय / क्षारकीय / उदासीन प्रकृति का पता लगाया जाता है।

प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
(i) कार्बनिक यौगिक में नीला लिटमस पत्र / विलयन ले जाने पर	नीला लिटमस पत्र / विलयन लाल हो जाता है।	कार्बनिक यौगिक अम्लीय या फीनॉलिक हो सकता है।
(ii) कार्बनिक यौगिक में लाल लिटमस पत्र ले जाने पर	लिटमस पत्र नीला हो जाता है।	कार्बनिक यौगिक क्षारकीय है।
(iii) कार्बनिक यौगिक + लिटमस पत्र (लाल/नीला)	कोई क्रिया नही होती है।	कार्बनिक यौगिक उदासीन है।

नोट – यदि कार्बनिक यौगिक नीले लिटमस को लाल कर दे लेकिन $NaHCO_3$ के साथ बुदबुदाहट नही दे तो यौगिक की प्रकृति फीनॉलिक होगी ।

II. कार्बनिक गुणात्मक विश्लेषण : तत्व का परीक्षण

चूँकि कार्बनिक यौगिक कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन के अलावा, सल्फर , नाइट्रोजन, हैलोजन (क्लोरीन, ब्रोमीन, आयोडीन) आदि से भी बने होते है। नवीन पाठ्यक्रमानुसार सर्वप्रथम कार्बनिक यौगिक में उपस्थित तत्व '' नाइट्रोजन'' का परीक्षण करना होता है । अकार्बनिक और कार्बनिक यौगिक के परीक्षण में मूल भिन्नता यह है कि अकार्बनिक यौगिक जलीय विलयन में विघटित होकर आयन देते है जबकि कार्बनिक यौगिको में सहसयोंजक बन्ध उपस्थित होने के कारण इनमें आयनो का अभाव होता है । अतः कार्बनिक यौगिको में सहसंयोजक बन्ध उपस्थित होने के कारण इनमें आयनो का अभाव होता है । अतः कार्बनिक यौगिको का परीक्षण अकार्बनिक यौगिको के परीक्षण से भिन्न है । कार्बनिक यौगिक में उपस्थित तत्वो को सर्वप्रथम आयनीकृत होने वाले यौगिक में बदला जाता है । इसके लिए कार्बनिक यौगिक को सोडियम के साथ उच्च ताप पर गर्म करते है जिसमें उपस्थित तत्व सोडियम के साथ क्रिया

करके आयनीकृत होने वाले यौगिक बना देते है । यह विधि लैसाने परीक्षण (Lasaigne Test) कहलाती है।

लैसाने विलयन बनाने की विधि :

इस हेतु एक स्वच्छ ज्वलन नली में सोडियम के छोटे से टुकडे को फिल्टर पेपर से सुखाकर मिटटी के तेल रहित करके लिया जाता है। 1–2 ग्राम / 2–3 बूंदे कार्बनिक यौगिक की ज्वलन नली में ली जाती है। इस अवस्था से पूर्व एक Boiling Tube को आसुत जल से आधा भरकर रख दिया जाता है।

अब (सोडियम+कार्बनिक यौगिक) युक्त ज्वलन नली को Tongs की सहायता से पकड कर रक्त तप्त गर्म करते है। ज्वलन नली जब रक्त तप्त (Red Hot) गर्म हो जाए तब उसे आधी जल से भरी Boiling Tube में छोड दिया जाता है प्रतिक्रिया के फलस्वरूप ज्वलन नली फूट जाती है तथा संगलित पदार्थ (सोडियम लवण)जल में विलेय हो जाता है । इस विलयन को गर्म करके छान लिया जाता है । प्राप्त रंगहीन छनित विलयन ही लैसाने विलयन कहलाता है।

लैसाने विलयन में यौगिक के विभिन्न तत्वो जैसे नाइट्रोजन, सल्फर, हैलोजन आदि क्रमशः सायनाइड CN^-, सल्फाइड (S^{-2}) तथा हैलाइड (Cl^-, Br^-, I^-) के रूप में रहते है।

$Na + C + N \rightarrow NaCN$

$2Na + S \rightarrow Na_2S$

$Na + X \rightarrow Na\,X\,(x = Cl, Br, I)$

नोट – (i) तत्वो के परीक्षण के अन्तर्गत नाइट्रोजन का ही परीक्षण करें। हैलोजन तथा सल्फर युक्त यौगिक पाठ्यक्रम में शामिल नही किए गए है। अतः हैलोजन में सल्फर का परीक्षण नही करें । उक्त तथ्यो को ध्यान में रखते हुए यहां केवल Nitrogen के परीक्षण का ही उल्लेख किया गया है।

(ii) लैसाने परीक्षण के अन्तर्गत Notebook में आप लैसाने विलयन की विधि का उल्लेख नही करे बल्कि लैसाने परीक्षण (केवल नाइट्रोजन के लिए) का ही उल्लेख करें ।

नाइट्रोजन का परीक्षण

क्र.स.	**प्रयोग**	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1.	परीक्षण में 1–2 मिली लैसाने विलयन लेकर उसमें 1 मिली NaOH डालकर 1–2 मिली फेरस सल्फेट का ताजा विलयन डालते है। उक्त हरा अवक्षेप + तनु H_2SO_4 डालते है। (अवक्षेप के विलेय होने तक)	हरा अवक्षेप प्राप्त होता है । नीला विलयन प्राप्त होता है।	नाइट्रोजन उपस्थित है।

नाइट्रोजन परीक्षण में होने वाली अभिक्रियाएं निम्न है –

(i) $FeSO_4 + 2\,NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Fe\,(OH)_2$
(हरा अवक्षेप)

(ii) $Fe(OH)_2 + 6\,NaCN \rightarrow Na_4[Fe(CN)_6] + 2\,NaOH$
(सोडियम हेक्सासायनोफैरेट)

(iii) $3\,Na_4[Fe(CN)_6] + 2Fe_2\,(SO_4)_3 \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6] + 6\,Na_2SO_4$
फैरीफेरो सायनाइड (नीला रंग)

नोट :– यदि यौगिक के 5% NaOH के साथ गर्म करने पर अमोनिया की गंध आती है तो नाइट्रोजन उपस्थित है तथा यौगिक में $-Nh_2$ प्रकार्यात्मक समूह उपस्थित है।

लैसाने विलयन बनाने में रखी जाने वाली सावधानियाँ :

1. ज्वलन नली पूर्णतया शुष्क होनी चाहिए ।
2. सोडियम का उपयोग सावधानी पूर्वक करना चाहिए इसके लिए
अ. सोडियम के छोटे टुकडे को लेना चाहिए ।
ब. सोडियम को जल से दूर रखना चाहिए ।
स. सोडियम के टुकडे को सिंक में डालने की भूल नही करनी चाहिए ।
3. लैसाने विलयन क्षारकीय होना चाहिए । यदि क्षारकीय न हो तो इसमें 2–3 बूंद NaOH विलयन डाल कर क्षारकीय बना लें।
4. रक्त तप्त ज्वलन नली को आसुत जल युक्त क्वथन नली में डालने पर यदि ज्वलन नली टूटती नही है तो उसे कांच की छड द्वारा तोड देना चाहिए ।

लैसाने विलयन बनाने की आवश्यकता :

कार्बनिक यौगिको की प्रकृति सहसंयोजक होती है। इनका विलयन में आयनन नही होता है। लैसाने विलयन में इनके सोडियम के साथ आयनिक यौगिक प्राप्त होते है जो कि जल में घुलनशील होते है। नाइट्रोजन से सोडियम साइनाइड सल्फर से सोडियम सल्फाइड, हैलोजनो से सोडियम हैलाइड प्राप्त होते है। इन ऋणायनो ($CN^-, S^{2-}, Cl^-, Br^-, I^-$) के परीक्षण ही इन तत्त्वो के परीक्षण होते है।

III. कार्बनिक गुणात्मक विश्लेषण–प्रकार्यात्मक समूह का परीक्षण

दिए गए कार्बनिक यौगिक के प्रारम्भिक परीक्षण यौगिक में उपस्थित तत्व के परीक्षण के आधार पर यौगिक में उपस्थित संभावित प्रकार्यात्मक समूह की पर्याप्त जानकारी मिलती है पाठ्यक्रम में वर्णित प्रकार्यात्मक समूहो के परीक्षण निम्न है –

(A) कार्बन, हाइड्रोजन और / अथवा ऑक्सीजन युक्त प्रकार्यात्मक समूहो की परीक्षण –

1. ऐल्कोहॉलिक (–OH) समूह का परीक्षण

क्र.स.	प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1.	**सोडियम परीक्षण** एक शुष्क परखनली में 2–3 मिली कार्बनिक यौगिक लेकर उसमें शुष्क सोडियम का छोटा टुकडा डालने पर	तीव्र बुदबुदाहट के साथ रंगहीन गंधहीन H_2 गैस निष्कासित होती है।	–OH समूह उपस्थित है।
2.	**सेरिक अमोनियम नाइट्रेट परीक्षण** परखनली में 2–3 मिली कार्बनिक यौगिक लेकर उसमें 1–2 मिली सेरिक अमोनियम नाइट्रेट डालने पर	विलयन का रंग लाल हो जाता है । $2\,ROH + (NH_4)_2Ce(NO_3)_6$ $\rightarrow [Ce(NO_3)_4(ROH)_2] + 2\,NH_3$	–OH समूह उपस्थित है।
3.	**एस्टर परीक्षण** कार्बनिक यौगिक + ठोस सोडियम एसीटेट + 4–5 बूंदे सान्द्र H_2SO_4 डालकर गर्म करने पर	फलो जैसी गन्ध आती है । $2\,CH_3COONa + H_2SO_4$ $\rightarrow Na_2SO_4 + 2\,CH_3COOH$ $ROH + CH_3COOH$ $\rightarrow CH_3COOR + H_2O$ फलो जैसी गन्ध	–OH समूह उपस्थित है।

नोट : सोडियम परीक्षण (फीनॉलिक) $\overset{\backslash\backslash}{\underset{/}{C}}-OH$ तथा $-COOH$ (कार्बेक्सिलिक अम्ल) समूह युक्त यौगिक भी प्रदर्शित करते है।

2. कार्बोक्सिलिक समूह **(–COOH)** का परीक्षण

क्र.स.	प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1.	**लिटमस परीक्षण** कार्बनिक यौगिक के जलीय विलयन में नीला लिटमस पत्र ले जाने पर	लिटमस पत्र लाल हो जाता है।	–COOH समूह उपस्थित है।
2.	**सोडियम बाइकार्बोनेट परीक्षण** कार्बनिक यौगिक में सोडियम बाई कार्बोनेट का जलीय विलयन डालने पर	तीव्र बुदबुदाहट के साथ रंगहीन गंधहीन गैस निकलती है । $RCOOH + NaHCO_3 \rightarrow RCOONa + CO_2 + H_2O$	–COOH समूह उपस्थित है।
3.	**एस्टर परीक्षण** एक परखनली में कार्बनिक यौगिक लेकर उसमें सान्द्र H_2SO_4 लेकर धीरे–धीरे C_2H_5OH डालकर गर्म करते है।	फलों जैसी गंध आती है। $R\text{-}COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{Con-H_2SO_4} RCOOC_2H_5 + H_2O$	–COOH समूह उपस्थित है।

3. फीनॉलिक समूह $\overset{\backslash\backslash}{\underset{/}{C}}-OH\,(Ar\text{-}OH)$ का परीक्षण

क्र.स.	प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1.	**फैरिक क्लोराइड परीक्षण** कार्बनिक यौगिक के जलीय या ऐल्कोहॉलिक विलयन में 2–3 mL उदासीन $FeCl_3$ डालने पर	विलयन का रंग हरा / नीला / लाल / बैगनी हो जाता है। $3\,C_6H_5OH + FeCl_3 \rightarrow (C_6H_5O)_3\,Fe + 3HCl$ आयरन फीनेट (हरा / लाल / नीला)	Ar-OH (फिनॉलिक) समूह उपस्थित है।
2.	सेरिक अमोनियम नाइट्रेट परीक्षण कार्बनिक यौगिक में 2–3 बूंदे सेरिक अमोनियम नाइट्रेट डालकर उसमें 2mL जल मिलाकर हिलाने पर	विलयन का रंग हरा / भूरा हो जाता है। $2\,ArOH + (NH_4)_2\,Ce(NO_3)_6 \rightarrow$ सेरिक अमोनियम नाइट्रेट $[Ce(NO_3)_4\,(Ar(OH)_2] + 2\,NH_4NO_3$ हरा / भूरा रंग	Ar-OH समूह उपस्थित है।

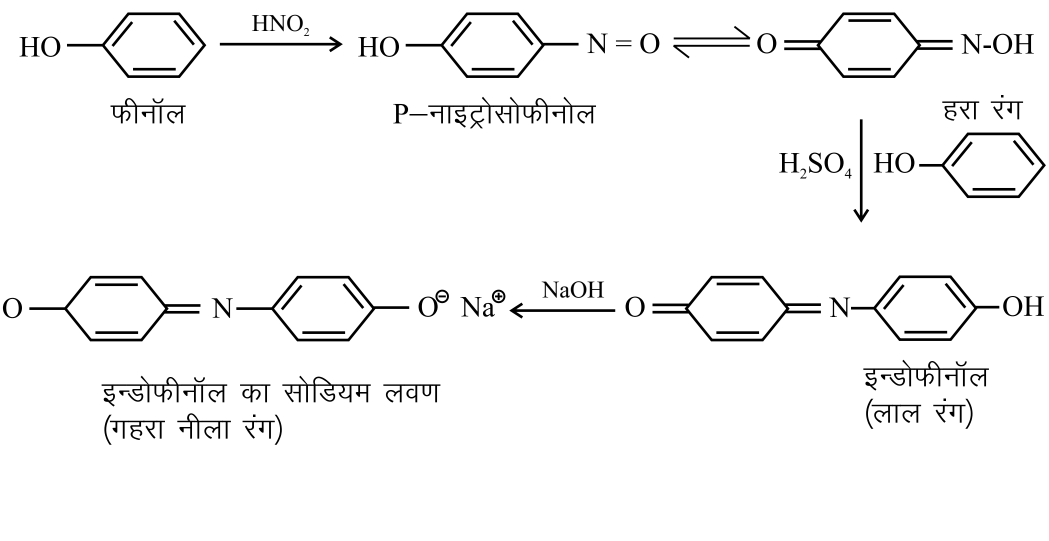
3.	लीबरमान नाइट्रोसो परीक्षण (1) 1–2 mg कार्बनिक यौगिक में थोडा ठोस $NaNO_2$ तथा 1–2 mL तनु H_2SO_4 डालकर गर्म करते है। (2) उक्त विलयन में 2–3 मिली जल डालने पर (3) उक्त विलयन में NaOH (2-3 mL) डालने पर	विलयन का रंग लाल हो जाता है। विलयन का रंग पुनः नीला अथवा हरा हो जाता है। लाल / गुलाबी / हरी प्रतिदीप्ती उत्पन्न होती है।	Ar-OH (फिनालिक) समूह उपस्थित है।
4.	थैलीन परीक्षण : 0.1 ग्राम कार्बनिक यौगिक में 1–2 ग्राम थैलिक एनहाइड्राइड तथा सान्द्र H_2SO_4 मिलाकर गर्म करते है, प्राप्त मिश्रण को ठंडे जल से भरे बीकर में उडेल दे । बीकर में NaOH विलयन (2-3 ml) डालने पर		Ar-OH (फिनालिक) समूह उपस्थित है।

नोट :–

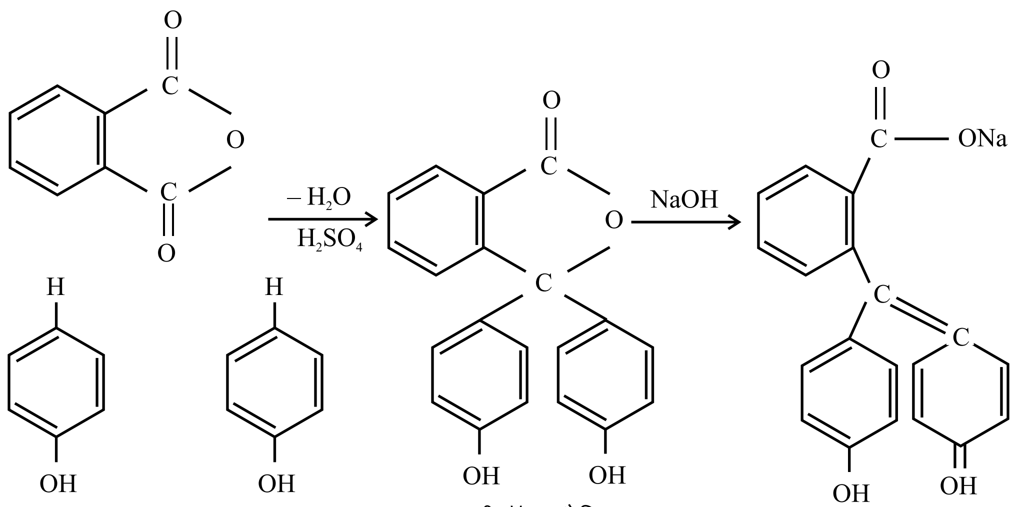
1. फेरिक क्लोराइड परीक्षण नाइट्रोफीनॉल, ट्राईब्रोमोफीनॉल पैरा हाइड्राक्सी बेन्जोइक अम्ल नही देते यद्यपि इन सभी यौगिक में (Ar-OH) समूह उपस्थित होता है।

2. लीबरमान परीक्षण की अभिक्रिया निम्नलिखित है

$$2\ NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow 2\ HNO_2 + Na_2SO_4$$



नोट : (3) थैलीन परीक्षण की अभिक्रिया निम्न है।

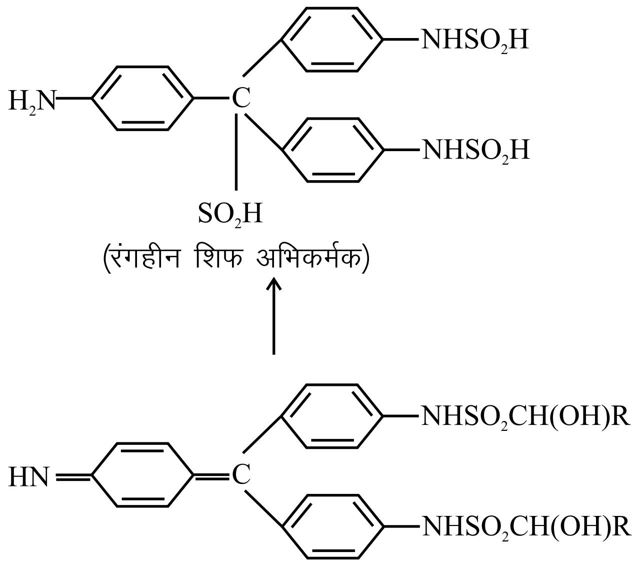


फीनॉलफ्थैलिन (रंगहीन) — (गुलाबी रंग)

4. एल्डिहाइड (–CHO) समूह का परीक्षण

क्र.स.	प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1.	**कार्बोनिल समूह का परीक्षण** कार्बनिक यौगिक + 2,4 डाइनाइट्रो फेनिल हाइड्रेजीन डालने पर	विलयन का रंग पीला हो जाता है।	कार्बोनिल (>C=0) समूह उपस्थित है।
2.	**–CHO समूह का परीक्षण** **फेहलिंग परीक्षण** फेहलिंग विलयन A तथा फेहलिंग विलयन B की समान मात्रा लेकर उसमें कार्बोनिक यौगिक डालकर गर्म करने पर	विलयन का रंग लाल / या लाल अवक्षेप आता है। R-CHO + 2 CuO $\rightarrow$ RCOOH + Cu2 O लाल अवक्षेप	(-CHO) समूह उपस्थित है।
3.	**टॉलेन परीक्षण** कार्बनिक यौगिक में टॉलेन अभिकर्मक डालकर गर्म करने पर	रजत दर्पण बनता है। R-CHO+ $Ag_2O \rightarrow$ R-COOH + 2Ag रजत दर्पण	-CHO समूह उपस्थित है।
4.	**शिफ अभिकर्मक परीक्षण** कार्बनिक यौगिक में शिफ अभिकर्मक डालने पर	विलयन का रंग गुलाबी हो जाता है।	(-CHO) समूह उपस्थित है।

नोट :– शिफ परीक्षण में होने वाली रासायनिक अभिक्रिया



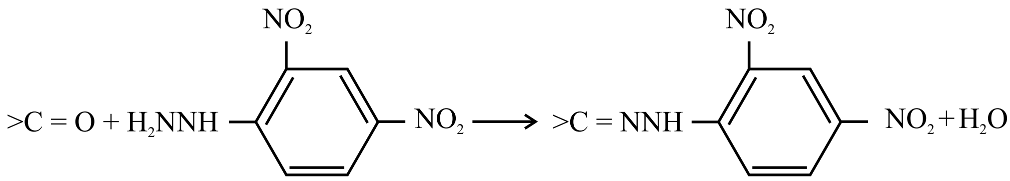
(गुलाबी योगोत्पाद)

5. कीटोन ($> \mathbf{C} = \mathbf{O}$) समूह का परीक्षण

क्र.स.	प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1.	**कार्बोनिल समूह का परीक्षण** कार्बनिक यौगिक में. 2,4 डाइनाइट्रो फेनिल हाइड्रेजीन डालने पर	पीला अवक्षेप प्राप्त होता है।	कार्बोनिल ($> C = O$) समूह उपस्थित है।
2.	**मेटा डाइनाइट्रो बैंज़ीन परीक्षण** कार्बनिक यौगिक में 0.1 ग्राम ठोस मेटा डाइनाइट्रो बैंज़ीन डालकर इसमें तनु NaOH विलयन आधिक्य में डालने पर **नोट** – यह परीक्षण केवल मेथिल $H_3C - \underset{\underset{R}{\mid}}{C} = O$ कीटोन ही देते है।	विलयन का रंग बैगनी हो जाता है।	कीटोन ($> C = O$) समूह उपस्थित है।
3.	कार्बनिक यौगिक + 0.5 प्रतिशत ताजा सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड विलयन + 4–5 बूंद NaOH विलयन डालने पर	विलयन का रंग बैगनी हो जाता है।	कीटोनिक समूह ($> C = O$) उपस्थित है।

नोट :

2, 4 डाईनाइट्रोफेनिल हाइड्रेजीन परीक्षण की अभिक्रिया



2, 4-di nitrophenyl hydrazine

(पीला अवक्षेप)

6. ऐमीनो समूह ($-NH_2$) (ऐरोमैटिक ऐमीन) का परीक्षण

क्र.स.	**प्रयोग**	**प्रेक्षण**	**निष्कर्ष**
1.	**आइसो सायनाइड परीक्षण** 1–2 mL कार्बनिक यौगिक + 2–3 बूंद क्लोरोफार्म + 0.1–0.2 mL ऐल्कोहॉलिक KOH डालकर गर्म करने पर	असहनीय तथा अरूचिकर गन्ध आती है। (isocynide बनने के कारण) $R\text{-}NH_2 + CHCl_3 + 3\ KOH \rightarrow R\text{-}N \rightleftarrows C + 3\ KCl + 3\ H_2O$	$Ar\text{-}NH_2$ समूह उपस्थित है।
2.	**ऐजोरंजक परीक्षण** एक परखनली में 1–2 mL कार्बनिक यौगिक लेकर उसमें 2 mL जल + सान्द्र HCl डालते है। उक्त विलयन में $NaNO_2$ का जलीय विलयन + β नेफ्थॉल का क्षारीय विलयन डालते है।	नारंगी रंग का रंजक प्राप्त होता है।	$Ar\text{-}NH_2$ समूह उपस्थित है।

7. ऐमाइड़ ($-CONH_2$) समूह का परीक्षण

क्र.स.	**प्रयोग**	**प्रेक्षण**	**निष्कर्ष**
1.	कार्बनिक पदार्थ विलयन डालकर गर्म करने पर	अमोनिया जैसी गंध आती है	ऐमाइड समूह उपस्थित है
2.	कार्बनिक पदार्थ तनु HCl + $NaNO_2$ का जलीय विलयन	तीव्र बुदबदाहट के साथ N_2 गैस निष्कासन	ऐमाइड समूह उपस्थित है
3.	ऐरोमैटिक एमाइड परीक्षण कार्बनिक पदार्थ +8-10 बूंदे H_2O_2 मिलाकर उबालने पर ठण्डा करते है $+FeCl_3$ विलयन	ठण्डे मे नीला लाल विलयन गर्म करने पर भूरा रंग	ऐरोमैटिक ऐमाइड समूह निश्चित है

8. नाइट्रो (-NO_2) समूह का परीक्षण

क्र.स.	**प्रयोग**	**प्रेक्षण**	**निष्कर्ष**
1.	**मुलिकन बार्कर परीक्षण** कार्बनिक पदार्थ + ऐल्कोहॉल मे घोलकर + NH_4Cl की कुछ बूंदे + जस्ते का चूर्ण मिलाकर खूब गर्म करते है मिश्रण को ठण्डा करके टॉलन अभिकर्मक मे छानते है।	भूरा–काला अवक्षेप या रजत दर्पण बनता है	नाइट्रो समूह उपस्थित है
2.	**ऐज़ो रंजक परीक्षण** कार्बनिक पदार्थ + दानेदार टिन + सान्द्र HCl मिलाकर 2–3 मिनिट उबालते है। मिश्रण को छानकर ठण्डा करके 1mL $NaNO_2$का जलीय विलयन +β- नेफ्थॉल का क्षारीय विलयन मिलाते है।	लाल–नारंगी रंग का रंजक बनता है	नाइट्रो समूह निश्चित है

9. एस्टर (-COOR) समूह का परीक्षण

क्र.स.	**प्रयोग**	**प्रेक्षण**	**निष्कर्ष**
1.	कार्बनिक पदार्थ + एक बूंद फीनॉलफ्थलीन + एक बूंद तक NaOH का जलीय विलयन–गुलाबी रंग आता है। मिश्रण को कुछ देर उबालने पर।	गुलाबी रंग अदृश्य हो जाता है	एस्टर समूह उपस्थित हो
2.	**फीगल परीक्षण** कार्बनिक पदार्थ मेथिल ऐल्कोहॉल मे बने हाइड्रॉक्सील ऐमीन हाइड्रोक्लोराइड का विलयन + मेथिल ऐल्कोहॉल में बने पोटैशियम हाइड्रोक्साइड का विलयन के मिश्रण को जल उष्मक मे गर्म कर ठण्डा करके HCl से अम्लीय करते है + $FeCl_3$ विलयन	लाल बैंगनी रंग	एस्टर समूह निश्चित है।

10. असंतृप्तता (C = C, C ≡ C) का परीक्षण

क्र.स.	प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1.	**ब्रोमीन परीक्षण** कार्बनिक पदार्थ + CCl_4 + Br_2 का CCl_4 मे बना विलयन मिलाते है तथा तेजी से हिलाते है	लाल भूरा रंग विलुप्त हो जाता है।	यौगिक मे असंतृप्तता उपस्थित है
2.	**बेयर परीक्षण** कार्बनिक पदार्थ का विलयन जल या ऐसीटोन मे 5–7 बूंद बेयर अभिकर्मक डालकर तेजी से हिलाते है।	गुलाबी रंग विलुप्त हो जाता है।	यौगिक मे असंतृप्तता उपस्थित है

* * * * *