

दैनिक जीवन में रसायन (Chemistry in Daily Life)

17.1 मानव स्वास्थ्य में रसायन

रसायन विज्ञान ने जीवन के हर क्षेत्र को प्रभावित किया है। इनमें प्रमुख है मानव स्वास्थ्य की देखभाग के लिए उपयोग में ली जाने वाली दवाईयाँ या औषधियाँ। वायुमण्डलीय प्रदूषण, आनुवांशिक अनियमितताएँ, दुर्घटना, जीवाणु संक्रमण आदि कारणों से मानव शरीर बीमारियों से ग्रस्त होता है। जिनके उपचार व रोगों से बचाव के लिए विभिन्न औषधियों का उपयोग किया जाता है। चिकित्सा विज्ञान की विभिन्न पद्धतियाँ जैसे—आयुर्वेद, यूनानी, ऐलोपेथी में काम में ली जाने वाली औषधियाँ वस्तुतः प्राकृतिक रूप से प्राप्त या रसायन शास्त्रकारों द्वारा संश्लेषित रसायन पदार्थ ही होते हैं। रसायनों के चिकित्सकीय उपयोग को रसायन चिकित्सा कहते हैं।

औषधियाँ साधारणतया बहुत कम आणविक द्रव्यमान की रसायन होती है, जो शरीर में होने वाले विभिन्न जैव प्रक्रमों में सम्मिलित लक्ष्य जैव अणुओं जैसे— कार्बोहाइड्रेट, लिपिड, प्रोटीन, न्युक्लिक अम्लों से अन्योन्य क्रिया करके चिकित्सकीय रूप से लाभदायक प्रतिक्रिया उत्पन्न करती है। इन लाभदायक प्रतिक्रियाओं से मानव व जीव—जन्तुओं में होने वाले रोगों का निदान व उपचार संभव होता है।

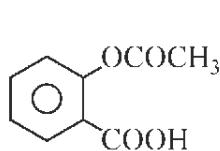
एक चिकित्सक रोग के लक्षण के आधार पर उचित औषधि का चयन करता है। औषधि के चयनीकरण में औषधियों का वर्गीकरण लाभदायक है। औषधियों को विभिन्न मानदण्डों के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है जैसे— फार्माकोलोजिकल प्रभाव, रासायनिक संरचना, लक्ष्य अणु का प्रकार आदि। सदैव चिकित्सक द्वारा अनुशंषित मात्रा में ही औषधि का सेवन करना चाहिए। अनुशंषित मात्रा से अधिक मात्रा का सेवन करने पर औषधि विषकारी हो जाती है और मृत्यु भी हो सकती है। स्वस्थ हो जाने पर औषधि का उपयोग बंद कर दिया जाता है।

आइये अब हम विभिन्न वर्गों की औषधियों के कार्य, संरचना व चिकित्सकीय प्रभाव का अध्ययन करते हैं।

17.1.1 पीड़ाहारी (Analgesics)

वे रसायन जो पीड़ा या दर्द को कम करने के लिए प्रयुक्त होते हैं, पीड़ा हारी या दर्द निवारक औषध कहलाते हैं। ये यह तंत्रिका सक्रिय औषध हैं। ये दो प्रकार के होते हैं :

(i) अस्वापक (Non Narcotic) औषध : ये सामान्य पीड़ाहारी हैं जिनके सेवन से व्यक्ति इनका आदि नहीं होता है। इन पीड़ाहारी औषधि में ज्वरनाशी लक्षण भी पाये जाते हैं (Antipyretics)। उदाहरण— ऐस्प्रिन, पैरासिटामॉल अस्वापक पीड़ाहारी हैं।



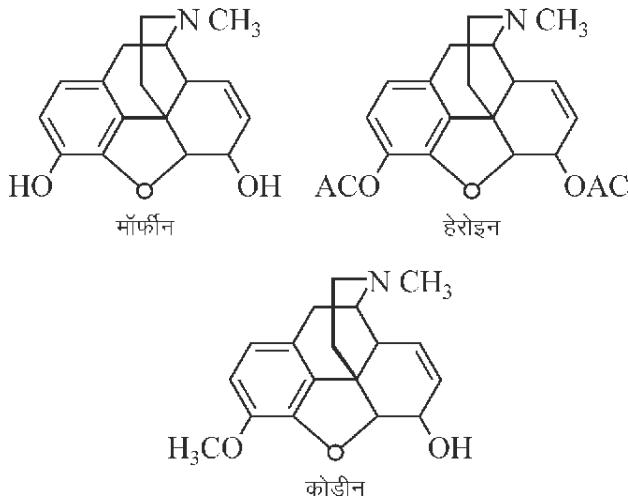
ऐस्प्रिन
(2-ऐसीटॉक्सी बेन्जोइक अम्ल)



पैरासीटैमिडोफीनॉल
(4-ऐसीटैमिडोफीनॉल)

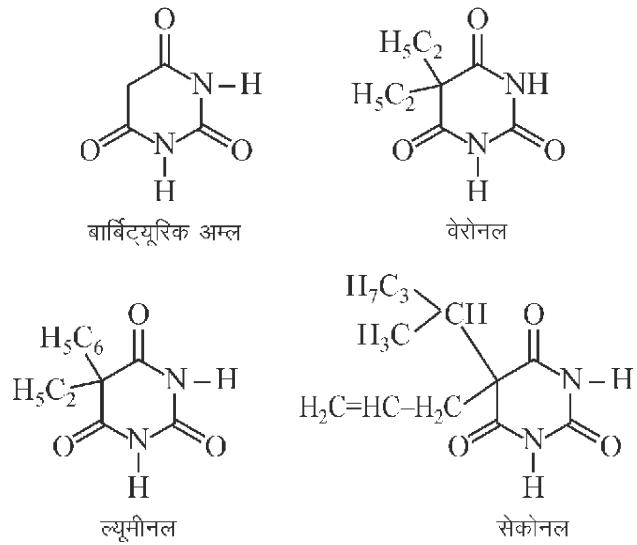
ऐस्प्रिन को कभी भी खाली पेट नहीं लेना चाहिये। ऐस्प्रिन जल अपघटित होकर सैलिसिलिक अम्ल बनाता है, यह अम्ल आमाशय के रिक्त होने पर उसकी दीवारों पर घाव कर देता है।

(ii) स्वापक (Narcotics) पीड़ाहारी : तीव्रता व असह्य दर्द होने पर ऐसी पीड़ाहारी औषधियाँ का उपयोग किया जाता है जो निद्रा व अचेतना उत्पन्न करती है। इन्हें स्वापक पीड़ाहारी कहते हैं। इनका सेवन करने से व्यक्ति इनका आदि हो जाता है। जैसे— मॉर्फीन, कोडीन, हशीस (हैरोइन) आदि।



17.1.2 प्रशांतक (Tranquillizers)

वे रसायन जिनका उपयोग मानसिक रोगों के निदान व उपचार में किया जाता है, प्रशांतक कहलाते हैं। ये तंत्रिका संक्रिय औषधि है तथा केन्द्रीय तंत्रिका तत्र पर प्रभाव डालते हैं। ये व्यग्रता, चिन्ता, तनाव, क्षोभ से मुक्ति देते हैं। इनका निदाकारी प्रभाव होता है, अतः ये सभी नींद की गोलियों के आवश्यक घटक हैं। उदाहरण— मेप्रोबमेट, इक्वैनिल, क्लोरडाइजेपॉक्साइड आदि।

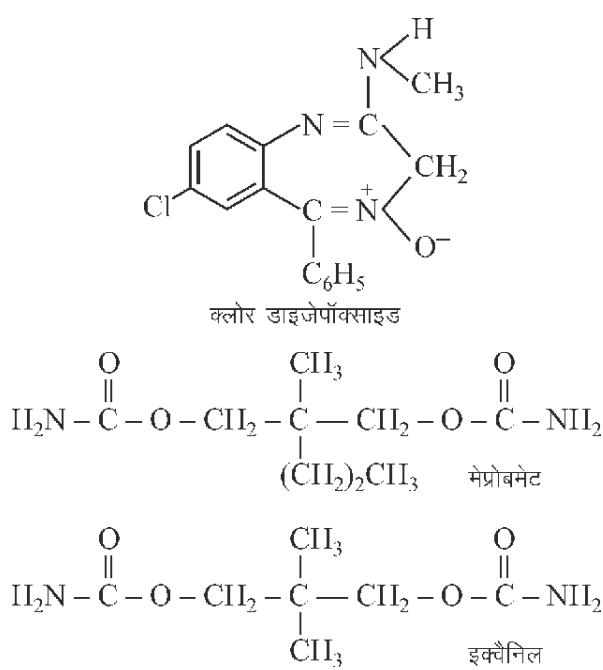


17.1.3 प्रतिसूक्ष्मजीवी (Antimicrobials)

वे रसायन जो सूक्ष्मजीवों जैसे बैक्टीरिया, वाइरस, कवक, फफूंद आदि की वृद्धि को रोकते हैं या इन्हें नष्ट करते हैं। प्रतिसूक्ष्मजीवी कहलाते हैं।

मनुष्य तथा जीवों में कई रोग विभिन्न सूक्ष्मजीवों जैसे—जीवाणु, वायरस, कवक तथा परजीवियों द्वारा उत्पन्न हो सकते हैं। प्रतिसूक्ष्मजीव की प्रकृति के आधार पर उनकी वृद्धि रोकने या नष्ट करने के लिए जीवाणुओं, कवक, वायरस, परजीवी के लिए क्रमशः प्रति जीवाणु, प्रतिकवक, प्रतिवायरस, प्रतिपरजीवी औषध प्रयुक्त किये जाते हैं।

सूक्ष्मजीव अत्यन्त छोटे आकार के होते हैं। इन्हें सूक्ष्मदर्शी द्वारा ही देखा जा सकता है। शरीर में कई ऐसे पदार्थ स्त्रवित होते हैं, जो इन सूक्ष्म जीवों को नष्ट कर देते हैं किन्तु यदि इन पदार्थों के स्त्रावित होने में कोई त्रुटि हो जाए तो ये सूक्ष्मजीव जीवित उत्तरों तक पहुँचकर विभिन्न प्रकार के रोग उत्पन्न करते हैं। इन सूक्ष्म जीवों के द्वारा उत्पन्न रोगों पर नियन्त्रण तीन प्रकार से किया जा सकता है :



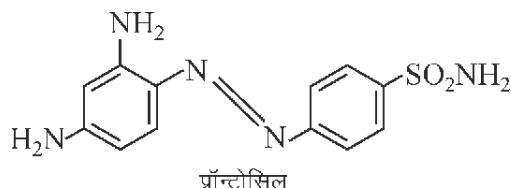
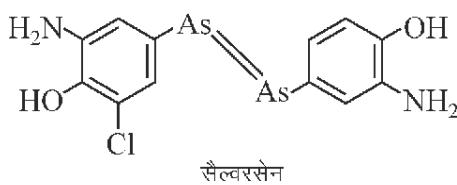
बार्बिट्यूरेट्स : बार्बिट्यूरिक अम्ल के व्युत्पन्न प्रशांतक के रूप में काम लिये जाते हैं। इनके प्रयोग से नींद आती है। उदाहरणः वेरोनल, ल्यूमीनल, सेकोनल आदि।

17.1.4 प्रतिजैविक (Antibiotic)

वे रसायन जो जीवाणुओं, कवक एवं फफूंद द्वारा उत्पन्न होते हैं और मनुष्य व अन्य जीवों के शरीर में संक्रामक रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को रोक देते हैं या उन्हें नष्ट कर देते हैं, प्रति जैविक कहलाते हैं।

ऐसे यौगिकों का संश्लेषण भी किया गया है जो प्रतिजैविक की तरह कार्य करते हैं। अतः अन्य शब्दों में प्रतिजैविक आंशिक या पूर्ण रूप से संश्लेषित वे रसायन हैं जो सूक्ष्मजीवों के उपापचयी प्रक्रमों में अवरोध उत्पन्न करके उनकी वृद्धि को रोकते हैं या उन्हें नष्ट करते हैं।

सर्वप्रथम उन्नीसवीं सदी में जर्मन जीवविज्ञान पॉल एर्डिश ने सिफलिस के ईलाज के लिये आर्सफेनेपीन बनाई जिसे सैल्वरसैन भी कहा जाता है। सन् 1932 में एक अन्य प्रतिजीवाणु प्रॉन्टोसिल का निर्माण किया गया। प्रॉन्टोसिल की संरचना सैल्वरसैन के सदृश होती है। प्रॉन्टोसिल में -As=As- बन्ध के स्थान पर -N=N- बन्ध होता है।



प्रॉन्टोसिल की क्रियाशीलता इसमें स्थित P-एमीनो बैंजीन सल्फोनामाइड ($-C_6H_4SO_2NH_2$) भाग द्वारा होती है। इस प्रकार सल्फा औषधियों की खोज हुई और कई सल्फोनैमाइड व्युत्पन्न संश्लेषित किये गये।

सन् 1929 में अलेक्जैण्डर फ्लेमिंग ने फफूंद पेनिसिलियम नोटेटम से प्रतिजैविक की खोज की और इसका नाम पेनिसिलीन रखा। पेनिसिलीन के पृथक्करण, शोधन के पश्चात् चिकित्सकीय परीक्षण के लिए पर्याप्त मात्रा में एकत्र करने में उन्हें तेरह वर्ष लगे। इस कार्य के लिए फ्लेमिंग को 1945 में विकित्सा का नोबल पुरस्कार दिया गया।

प्रतिजैविक दो प्रकार के होते हैं—

- (i) **जीवाणुनाशी** : ये सूक्ष्म जीवाणुओं को मारते हैं। उदाहरण: पेनिसिलीन, ऑफ्लोक्सासिन, ऐमीनो

ग्लाइकोसाइड।

- (ii) **जीवाणु निरोधी** : ये सूक्ष्म जीवाणुओं पर निरोधक प्रभाव डालते हैं। उदाहरण : क्लोरोफनिकॉल, ऐरिथ्रोमाइसिन, टेट्रासाइक्लीन आदि।

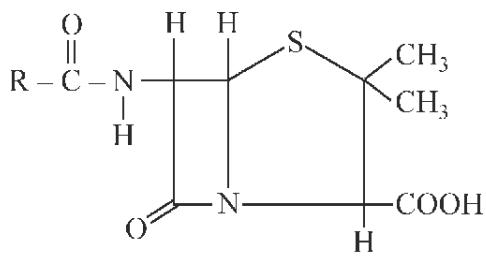
जीवाणु दो प्रकार के होते हैं ग्रेम पॉजिटिव तथा ग्रेम नेगेटिव। सूक्ष्म जीवाणुओं की वह परास जिस पर प्रतिजीवाणु प्रभावकारी होते हैं, स्पैक्ट्रम कहलाती है। इस आधार पर प्रतिजीवाणु तीन प्रकार के होते हैं —

- (i) **विस्तृत (Broad) स्पैक्ट्रम प्रतिजीवाणु** — ये प्रतिजीवाणु जो ग्रेम पॉजीटिव तथा ग्रेम नेगेटिव दोनों प्रकार के जीवाणुओं के विस्तृत परास का विनाश करते हैं या निरोध करते हैं। उदाहरण : ऐम्पिसिलिन, ऐमोक्सिसिलिन।
- (ii) **संकीर्ण (Narrow) स्पैक्ट्रम प्रतिजीवाणु** — ये प्रतिजीवाणु ग्रेम पॉजीटिव या ग्रेम नेगेटिव जीवाणुओं के प्रति प्रभावकारी होते हैं।
- (iii) **सीमित स्पैक्ट्रम प्रतिजीवाणु** — ये प्रतिजीवाणु एक जीव या रोग पर प्रभावी होते हैं। उदाहरण — पेनिसिलीन G प्रतिजैविक औषधियों की सहायता से कई संक्रामक रोगों का उपचार किया जाता है। ये अति विशिष्ट होते हैं तथा इनकी अल्प मात्रा भी सूक्ष्मजीवी पर अत्यन्त प्रभावी होती है। कुछ प्रमुख प्रतिजैविक निम्नलिखित हैं —

(A) पेनिसिलीन (Penicillin) :

कुल छह प्रकार की प्राकृतिक पेनिसिलीन विलगित की जा चुकी है। इनमें से पेनिसिलीन-G सर्वाधिक प्रयुक्त होती है।

ऐम्पिसिलिन तथा ऐमॉक्सिलीन दो पेनिसिलीन के नवीन अद्व्यसंश्लेषित रूप हैं। पेनिसिलीन का उपयोग न्यूमोनिया, ब्रॉन्काइटिस के उपचार में किया जाता है। किसी व्यक्ति को पेनिसिलीन देने से पूर्व इसके प्रति संवेदनशीलता की जांच अवश्य की जानी चाहिए क्योंकि कुछ व्यक्तियों में पेनिसिलीन लेने से प्रत्यूर्जता (Allergy) होने लगती है।



पेनिसिलिन की सामान्य संरचना

पेनिसिलिन G : R = —CH₂—

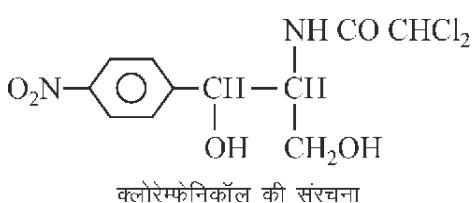
ਪੇਨਿਸਿਲਿਨ P : R = CH₃ – CH₂ – CH = CH


पेनिसिलिन K : R = CH₃ – (CH₂)₆ –

एम्पीसिलिन : 

(B) क्लोरेम्फेनिकाइल (Chloramphenicol) :

इसे क्लारोमाइसेटिन भी कहते हैं। पेचिश, निमोनिया, मस्तिष्क ज्वर, टॉयफाइड आदि तीव्र संक्रमणों में इसका प्रयोग किया जाता है।



(C) स्ट्रेप्टोमाइसिन (Streptomycin)-

इसका उपयोग तपेदिक के उपचार में किया जाता है। यह एक विस्तृत स्पैक्ट्रम प्रतिजैविक है। मस्तिष्क व निमोनिया के उपचार में भी इसे प्रयुक्त किया जाता है।

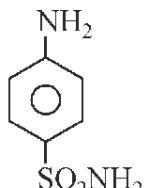
(D) टेट्रासाइक्लिन (Tetracyclines) –

इस वर्ग के प्रमुख प्रतिजैविक है ऑरियोमाइसिन, टेरामाइसिन। ऑरियोमाइसिन का उपयोग नेत्र संक्रमण के उपचार में तथा टेरामाइसिन का उपयोग टायफॉयड के उपचार में किया जाता है।

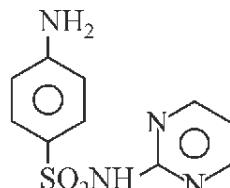
(E) सल्फा औषधियाँ (Sulpha Drugs)–

ये सत्फेनिलैमाइड एवं इसके व्युत्पन्न हैं। कोकाई (Cocoi)

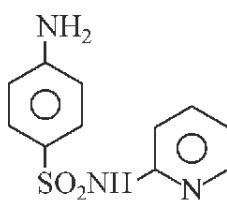
संक्रमण से होने वाले रोगों के उपचार में इसका उपयोग किया जाता है। उदाहरण : सल्फाडाइजीन, सल्फागुआनिडीन, सल्फापिरिडीन, सल्फाथायाजोल आदि।



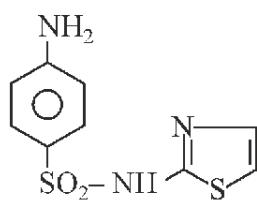
सल्फेनिलैमाइड



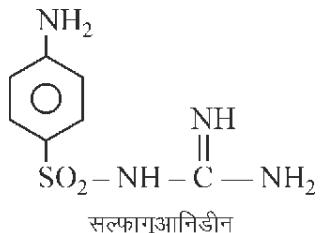
सल्फाड्डजीन



सल्फापिरीडीन



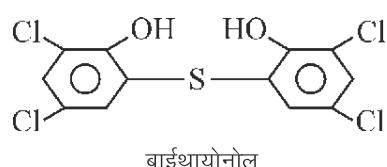
सल्फाथायाजोल



17.1.5 पूति रोधी (Antiseptics)

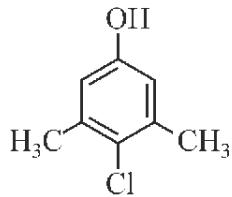
वे रसायन जो हानिकारक सूक्ष्म जीवों की वृद्धि को रोकते हैं या उन्हें नष्ट करते हैं तथा जीवित ऊतकों को हानि नहीं पहुंचाते हैं, पूतिरोधी कहलाते हैं। पूतिरोधी का उपयोग जीवित ऊतकों पर जैसे त्वचा के कटने या धाव होने पर किया जाता है। पूतिरोधी का उपयोगी शरीर में बैकटीरिया द्वारा अपघटन से उत्पन्न गंध को कम करने के लिए किया जाता है। इन्हें दुर्गंध नाशकों : माउथवाश, डियोडरेन्ट, टूथपेस्ट, टूथपाउडर, चेहरे के पाउडर में मिलाया जाता है।

साबुन में पूरिरोधी गुण डालने के लिए बाईथायोनोल मिलाया जाता है।

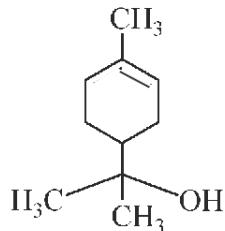


आयोडीन एक प्रबध पूतिरोधी है। आयोडीन का ऐल्कोहॉल तथा पानी के मिश्रण में 2-3% विलयन, आयोडीन का टिंकरर कहलाता है। सामान्यतः प्रयोग में लिया जाने वाला पूतिरोधी

डेटॉल है, जो कि क्लोरोजाइलिनॉल तथा टर्पीनियॉल का मिश्रण होता है।



क्लोरो जाइलिनॉल

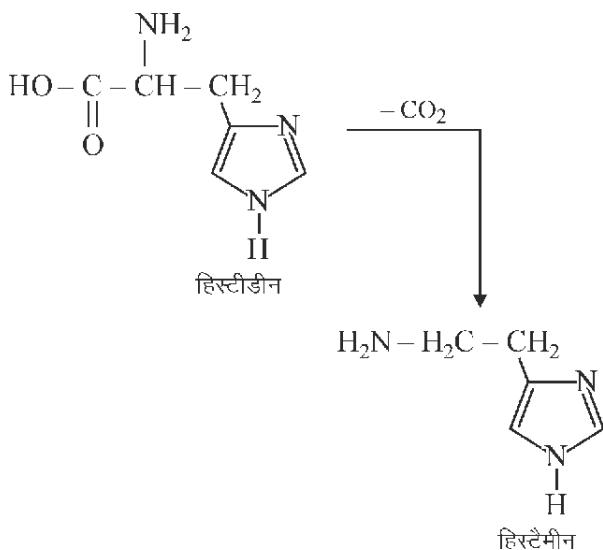


टर्पीनिथॉल

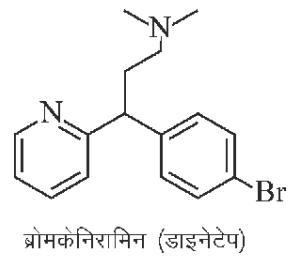
बारिक अम्ल का तनु जलीय विलयन आँखों के लिए दुर्बल पूर्तिरोधी होता है।

17.1.6 प्रतिहिस्टैमिन या प्रति एलर्जी औषध (Antihistamines or Antiallergic Drugs)

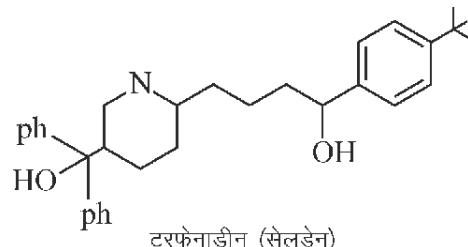
वे रसायन जो एलर्जी के उपचार में प्रयुक्त होते हैं, प्रतिएलर्जी औषधियाँ कहलाती हैं। एलर्जी का कारण हिस्टेमीन नामक रसायन होता है जो त्वचा, फेफड़े, यकृत के ऊतकों व रक्त में उपस्थित होता है। हिस्टेमीन, α -एमीनो अम्ल हिस्टीडीन के विकारोक्तिकरण द्वारा उत्पन्न होता है।



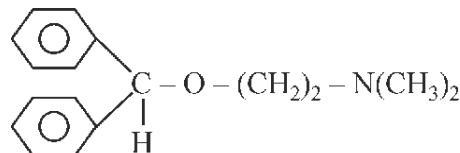
प्रतिएलर्जी औषधियाँ चूंकि हिस्टेमीन के विरुद्ध कार्य करती है अतः इन्हें प्रतिहिस्टैमिन भी कहते हैं। ये औषधियाँ शरीर पर दाने, खुजली, जलन, आंख आना (Conjunctivitis) रिनिटिस (Rhinitis) (नाक के श्लेष्मा में सूजन), छोंक, नाक बहना, आंख, नाक, गले में खुजली से आराम दिलाती हैं। इनका प्रयोग टेबलेट या विलयन के रूप में किया जाता है। कुछ प्रमुख प्रतिहिस्टामीन औषधियों के नाम व संरचनाएं निम्नानुसार हैं—



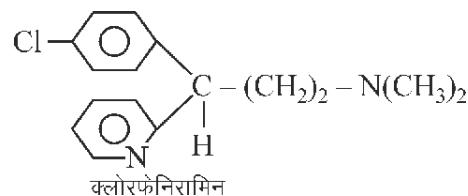
ब्रोमेकेनिरामिन (डाइनेटेप)



ट्रफेनाडीन (सेलडेन)



डाइफेनिल हाइड्रामीन



क्लोरफेनिरामिन

प्रतिहिस्टैमिन औषधियाँ लेने से कुछ विपरित पार्श्व प्रभाव भी उत्पन्न होते हैं जैसे अचेतना, नींद आना। अतः इन औषधियों का प्रयोग चिकित्सक की सलाह से नियंत्रित मात्रा में ही किया जाना चाहिये।

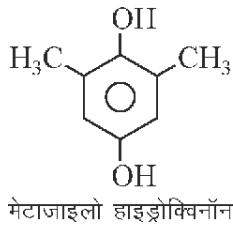
17.1.7 प्रतिनिषेचक औषधियाँ (Antifertility Drugs)

वे रसायन जो जनन-उत्पादकता को कम करने के लिए प्रयुक्त होते हैं प्रतिनिषेचक औषध कहलाते हैं।

बढ़ती हुई जननसंख्या से उत्पन्न समस्याओं के निवारण के उद्देश्य से इन रसायनों का विकास हुआ। जन्म दर को रोकने के लिए सर्वाधिक उपयोग में ली जाने वाली विधि है गर्भ निरोधक गोलियों का उपयोग। इन गोलियों में संश्लेषित हार्मोन एस्ट्रोजन तथा प्रोजेस्टेरॉन के व्युत्पन्न होते हैं। ये गोलियाँ महिलाओं में मासिक चक्र एवं अण्ड निर्माण को नियंत्रित करती हैं। नॉर एथिनड्रॉन संश्लेषित प्रोजेस्टेरोन व्युत्पन्न का उदाहरण है, जो जनन नियन्त्रण गोलियों में प्रयुक्त होता है।

एनाइनिलएस्ट्राडाइऑल (नोवएस्ट्रॉल) एक एस्ट्रोजन व्युत्पन्न है। जो प्रोजेस्टेरोन व्युत्पन्न के साथ जनन नियन्त्रण गोलियों में प्रयुक्त होता है।

ऐरोमेटिक हाइड्रोकार्बन के फ्लोरो व्युत्पन्नों का उपयोग प्रयोगशालाओं में प्रतिनिषेचक के रूप में किया जाता है। वनस्पति जैसे सोयाबीन, मटर का तेल, गाजर के बीज, बिनौले के तेल आदि में भी प्रतिनिषेचक रसायन पाये जाते हैं। उदाहरण के लिए मटर के तेल में मेटाजाइलो हाइड्रोकिवनॉन पाया जाता है।



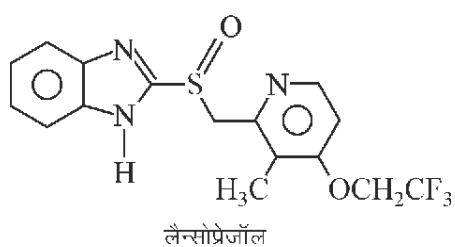
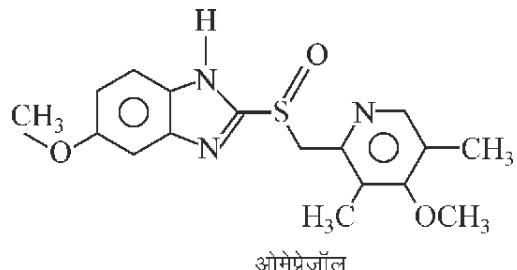
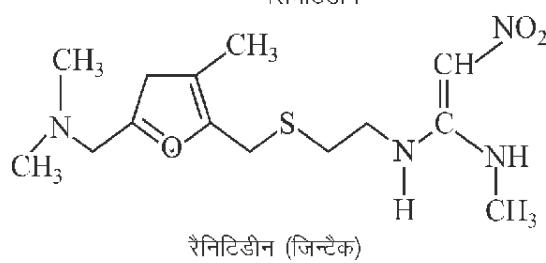
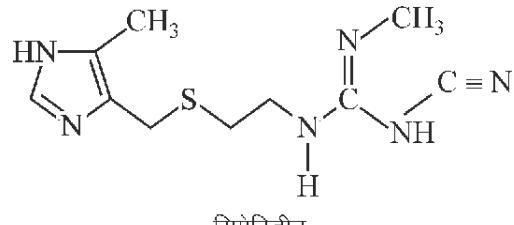
अन्य महत्वपूर्ण प्रतिनिषेचक रसायन हैं, रूटिन, शेटलेरिन, सिप्रोटीरोन, हेक्सा मेथिल फॉस्फेमाइड आदि।

गर्भनिरोधक गोलियों का उपयोग प्रतिनिषेचक रसायन ग्रहण करने की सबसे अधिक प्रयोग में ली जाने वाली विधि है किन्तु इन रसायनों का लंबा प्रयोग कुछ विपरित पार्श्व प्रभाव भी उत्पन्न करता है। जैसे—मासिक धर्म में अधिक रक्त स्त्राव बांझपन, वजन बढ़ना आदि।

17.1.8 प्रति अम्ल (Antacids)

वे रसायन जिनका उपयोग आमाशय की अम्लीयता को कम करने के लिए किया जाता है प्रति अम्ल औषधियां कहलाती हैं। बहुधा अधिक मात्रा में चाय, कॉफी, अचार, मुरब्बे, ऐलोपेथिक दवाओं के सेवन या अनियंत्रित रूप से खाद्य पदार्थों का सेवन करने से आमाशय में जठर रस में अतिरिक्त हाइड्रोक्लोरिक अम्ल स्त्रावित होने लगता है (अम्ल पित्त)। यदि P^H का स्तर आमाशय में अधिक गिर जाये तो पेट में अल्सर (व्रण) बनने लगता है जो प्राणघातक होता है। प्रति अम्ल वे लवण होते हैं जिनकी प्रकृति क्षारीय होती है जैसे—मिल्क ऑफ मैग्नीशिया (मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड), मैग्नीशियम कार्बोनेट, मैग्निशियम ट्राइसिलिकेट, एल्युमिनियम हाइड्रॉक्साइड जैल, सोडियम बाइकार्बोनेट, एल्युमिनियम फॉस्फेट आदि। सोडियम हाइड्रोजेन कार्बोनेट का अधिक प्रयोग करने से आमाशय में क्षारीयता बढ़ जाती है जो और अधिक अम्ल उत्पादन को उत्प्रेरित करती है। अतः उपरोक्त क्षारीय लवणों के स्थान पर दो महत्वपूर्ण प्रति अम्ल औषधियाँ डिजाइन की गईः सिमेटिडीन तथा रैनिटिडीन जो अतिअम्लता के उपचार में बहुत सहायक सिद्ध हुई। वर्तमान में ओमेप्रेजॉल और लैन्सोप्रेजॉल का संश्लेषण किया गया है जो

अति अम्लता से शीघ्र राहत दिलाती है। ये औषधियाँ पेट में अम्ल बनने में रोकने में बेहद प्रभावी हैं। कुछ प्रमुख प्रति अम्ल औषधियों की संरचनाएं निम्न हैं—



17.2 रंजक (Dyes)

रंजक एवं वर्णक (Dyes and Pigments)

वे कार्बनिक यौगिक जो विभिन्न प्रकार के रंगों, खाद्य पदार्थों, कागज, दिवारों एवं अन्य पदार्थों को रंगने के लिए प्रयुक्त किये जा सकते हैं रंजक कहलाते हैं। प्राचीन काल में रेशों या वस्त्रों को रंगने के लिए रंजकों को पेड़, पौधों एवं जैविक पदार्थों से प्राप्त किये जाते थे। वर्णक एवं रंजक दोनों ही पदार्थों के उपयोग में कोई अन्तर नहीं है। दोनों में मुख्य अन्तर यह है कि रंजक वे पदार्थ होते हैं जो जल या अन्य विलायकों में विलेयशील होते हैं जबकि वर्णक उन पदार्थों को कहा जाता है जो जल अथवा अन्य विलायकों में अविलेय रहते

है। अर्थात् वर्णक स्कन्धित होकर रंजन कार्य करते हैं जो पदार्थों पर परत बना देते हैं। अन्य शब्दों में रंजक पदार्थों द्वारा विलयन से अवशोषित होकर रंजन करते हैं जबकि वर्णक पदार्थों पर

परत बनाकर रंजन कार्य करते हैं। रंजक एवं वर्णक पदार्थों में कुछ मुख्य अन्तर निम्नालिखित हैं—

गुण	रंजक	वर्णक
1. विलेयता	बहुत से विलायकों में विलेयशील	जल एवं अधिकांश विलायकों में अविलेय
2. प्रकाश संवेदन	प्रकाश के सम्पर्क में रहने से फीके पड़ जाते हैं और रंग हल्का होने लगता है	ये अपेक्षाकृत प्रकाश से कम प्रभावित होते हैं।
3. संख्या	ये बहुत अधिक संख्या में होते हैं और अनेक वर्गों में वर्गीकृत हैं	ये संख्या में कम होते हैं एवं वर्गीकृत भी नहीं हैं।
4. उत्पाद प्रतिरोध	ये वर्णकों की तुलना में कम प्रतिरोधी होते हैं जैसे विलायकों से बहुत प्रभावित होते हैं।	इनका प्रतिरोध बहुत उच्च होता है जैसे विलायकों से अप्रभावी रहते हैं।
5. रासायनिक संगठन	ये कार्बनिक यौगिक होते हैं।	ये सामान्यतः अकार्बनिक यौगिक होते हैं या भारी जहरीली धातुएं होती हैं।
6. स्थिरता	ये बहुत अधिक स्थायी या स्थिर नहीं होते हैं	ये उच्च स्थायित्व प्रदर्शित करते हैं।
7. ज्वलन	ये ज्वलनशील होते हैं	ज्वलनशील नहीं होते हैं

रजकों के सामान्य लक्षण —

एक रंजक में निम्नांकित महत्वपूर्ण गुणधर्म होने चाहिए।

1. इनमें कोई विशेष रंग होना चाहिए।
2. इनमें कपड़े या रेशे को सीधे या परोक्ष रूप से रंगने की क्षमता होनी चाहिए।
3. ये प्रकाश से अप्रभावित रहने चाहिए।
4. ये जल, तनु अम्ल—क्षारों, ताप, शुष्क धुलाई में प्रयुक्त विलायकों, साबुन, अपमार्जकों इत्यादि के प्रति प्रतिरोधी होने चाहिए।

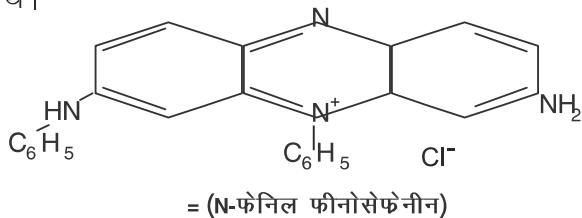
किसी पदार्थ का रंग उसमें उपस्थित रंजक पदार्थ तथा उस पर पड़ने वाले प्रकाश पर निर्भर करता है। जब श्वेत प्रकाश (400–750nm) किसी वस्तु पर आपतित होता है तो वह परावर्तित अथवा अवशोषित हो जाता है। आपतित प्रकाश के सम्पूर्ण भाग

को परावर्तित कर देने पर वस्तु श्वेत रंग की दिखाई देती है जबकि सम्पूर्ण भाग को अवशोषित कर लेने पर वस्तु काली दिखाई देती है। यदि वस्तु आपतित प्रकाश के कुछ भाग को अवशोषित एवं कुछ भाग को परावर्तित कर देती है तो वह विशिष्ट रंग की दिखाई देती है। दृश्य प्रकाश (400–750 nm) को मूलरूप में सात रंगों—बैंगनी, नीला, आसमानी, हरा, पीला, नारंगी एवं लाल (बिनिआहपिनाला) से बना होता है जो तरंगदेव्य के अनुसार इसी क्रम में विभाजित किये जा सकते हैं। बैंगनी से लाल की ओर जाने पर क्रमशः तरंगदेव्य बढ़ती है जो 400nm से 750nm तक वितरित है। (अर्थात् 400×10^{-9} सेमी. से 750×10^{-9} सेमी तक)। परावर्तित प्रकाश का रंग अवशोषित प्रकाश का 'पूरक रंग' होता है उदाहरणार्थ कोई पदार्थ यदि हरा रंग अवशोषित करता है तो वह बैंगनी रंग का दिखाई देता है अर्थात् बैंगनी रंग हरे रंग का पूरक रंग है।

निम्न सारणी में बढ़ते तरंग देवर्ध्य के साथ—साथ अवशोषित रंग एवं उनके पूरक रंग प्रदर्शित किये गये हैं—

अवशोषित तरंग देवर्ध्य	अवशोषित रंग	दिखाई देने वाला या पूरक रंग
400–435 nm	बैंगनी	पीला—हरा
435–480 nm	पीला	पीला
480–490 nm	हरा—नीला	नारंगी
490–500 nm	नीला—हरा	लाल
500–560 nm	हरा	नील—लालित
560–580 nm	पीला—हरा	बैंगनी
580–595 nm	पीला	नीला
595–605 nm	नारंगी	हरा—नीला
605–750 nm	लाल	नीला—हरा

दृश्य प्रकाश को अवशोषित करने वाले अर्थात् रंजक पदार्थों में लाखों यौगिक ज्ञात हैं परन्तु इनमें से लगभग 1500 रंजक यौगिक ही प्रायोगिक रूप से उपयोगी हैं एवं औद्योगिक स्तर पर संश्लेषित किये जा रहे हैं। प्रथम उपयोगी रंजक 1856 में सर्वप्रथम डब्लू.एच.पर्किन ने मात्र 18 वर्ष की आयु में संश्लेषित किया था। उसने अशुद्ध ऐनिलीन से एक बैंगनी रंजक बनाया था जिसमें मुख्यतः छ.फेनिल फीनोसेफेनीन एवं उसके सजात थे।



रंजकों के संरचनात्मक लक्षण—

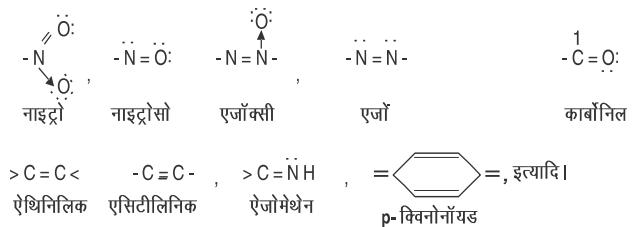
भौतिक एवं रासायनिक गुणों में समानता दर्शाने वाले कार्बनिक यौगिकों में रंग एवं रासायनिक संगठन के मध्य एक निश्चित सम्बन्ध होता है। उदाहरणार्थ—बैंजीन रंगहीन है जबकि इसका समावयवी फल्वीन रंगीन यौगिक है। ग्रेबी एवं लीबरमान ने रंग तथा रासायनिक संरचना के व्यवहार की सर्वप्रथम व्याख्या करने का प्रयास किया।

1876 में जर्मन रसायनज्ञ ओटोविट ने कार्बनिक पदार्थों में रंग एवं उनकी संरचना के मध्य सम्बन्ध बताने के लिए “वर्ण मूलक—वर्ण वर्धक सिद्धान्त” दिया जो ‘विट सिद्धान्त’ के नाम से जाना जाता है। इस सिद्धान्त के मुख्य बिन्दु निम्नानुसार हैं—

1. कार्बनिक यौगिकों में सामान्यतया रंग केवल तब ही पाया जाता है जबकि उनमें कोई असंतृप्त या बहुबन्ध उपस्थित हो। ऐसे समूहों को वर्णमूलक कहा जाता है जहाँ ये वर्ण (क्रोमा) एवं वर्धक (फोरस) अर्थात् क्रोमोफोर समूह कहलाते हैं। ग्रीक में क्रोमोफोर का तात्पर्य रंग धारण करने से है। ये क्रोमोफोर समूह रंग धारण करने के लिए उत्तरदायी होते हैं।

उदाहरणार्थ निम्न समूह वर्णवर्धक (क्रोमोफोर) समूह

कहलाते हैं—



2. ऐसे यौगिक जिनमें वर्णमूलक समूह पाया जाता है वर्णजन (Chromogen) कहलाते हैं तथा किसी क्रोमोजन में क्रोमोफोर समूहों की संख्या जितनी अधिक होती है उनके रंग प्रदान करने की क्षमता भी उतनी ही अधिक हो जाती है। कुछ क्रोमोफोर (वर्ण मूलक) समूह जैसे —NO, -NO₂, -N=N- इत्यादि स्वयं ही रंग प्रदान करने में सक्षम होते हैं। उदाहरणार्थ—

वर्णजन	वर्णमूलक	रंग
नाइट्रोबेन्जीन एजोबेन्जीन	-NO ₂ -N=N-	पीला लाल

इसी प्रकार पॉलिइनों C_nH₆-(CH=CH)_n-C₆H₅ में n के मान से रंग परिवर्तित हो जाते हैं। जैसे—

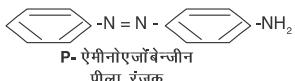
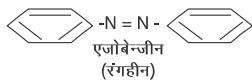
n = 0, 1, 2	(रंगहीन)
n = 3	(पीला)
n = 5	(नारंगी)
n = 7	(कॉपर ब्रॉज़)
n = 11	(काला बैंगनी)

3. कुछ संतृप्त समूह ऐसे होते हैं जो अकेले यौगिक को रंग प्रदान करने में असमर्थ होते हैं परन्तु किसी किसी वर्ण मूलक समूह युक्त यौगिक में प्रविष्ट करवा दिये जाने पर यौगिक को रंग प्रदान करने योग्य बना देते हैं अथवा उसका रंग गहरा कर देते हैं। ऐसे समूह वर्ण वर्धक (Auxochromes) कहलाते हैं। उदाहरणार्थ—



इत्यादि वर्ण वर्धक समूह कहलाते हैं।

इसे निम्न उदाहरण में समझाया गया है। एजोबेन्जीन एक रंगहीन यौगिक है परन्तु इसमें -NH₂ समूह प्रविष्ट कराने पर p-ऐमीनो एजोबेन्जीन प्राप्त होता है पीले रंग का रंजक है।



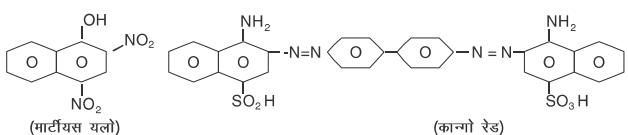
यहाँ $-N = N -$ एक वर्ण मूलक (क्रोमोफोर) समूह है जबकि $-NH_2$ एक वर्ण वर्धक (ऑक्सोक्रोम) समूह है।

आधुनिक सिद्धान्तों में संयोजकता बन्ध सिद्धान्त एवं अणुकक्षक सिद्धान्त के आधार पर रंजकों का संरचनात्मक सम्बन्ध और भी स्पष्टतः समझाया जा सकता है। ये सिद्धान्त आधुनिक क्वाटंम यांत्रिकी पर आधारित हैं जिनका अध्ययन आप उच्चतर कक्षाओं में कर सकेंगे।

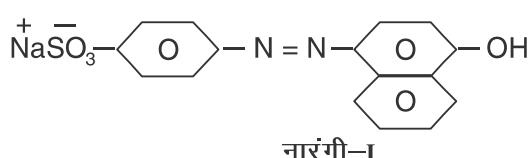
उपयोगिता के आधार पर रंजकों का वर्गीकरण :-

रंजकों का उपयोग कपड़े, रेशों, कागज, चमड़ा, दिवारें, खाद्य पदार्थों एवं अन्य अनेक पदार्थों को रंगने में किया जाता है। उपयोगिता के आधार पर रंजकों का वर्गीकरण निम्न प्रकार किया जा सकता है—

1. सीधे रंजक :— इन रंजकों के गरम जलीय विलयन में रेशों को सीधे डुबो दिया जाता है और फिर बाहर निकालकर सुखा दिया जाता है। ये सीधे ही उपयोग में लिये जाते हैं अतः इन्हें सीधे रंजक कहा जाता है। ये सूत, रेओन, ऊन, रेशम, नाइलोन आदि के रंजन हेतु उपयोग में लिये जाते हैं। उदाहरणार्थ मार्टीयसपीला, कानां लाल इत्यादि।

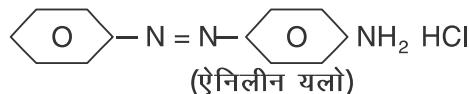


2. अम्लीय रंजक — इनका प्रयोग हल्के अम्लीय माध्यम में किया जाता और ये सामान्यतया सल्फोनिक अम्ल या उनके लवण होते हैं। ये ऊन, रेशम, नाइलोन के रंजन में उपयोगी हैं परन्तु सूत पर प्रभावी नहीं होते हैं। उदाहरणार्थ नारंगी—I इसी श्रेणी का रंजक है।

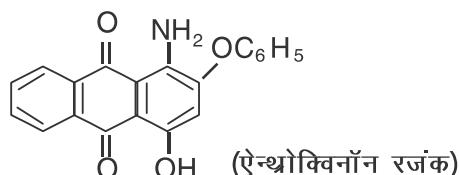


3. क्षारीय रंजक — इन रंजकों में क्षारीय एमीनों समूह उपस्थित होते हैं जो अम्ल में विलेयशील लवण बनाते हैं। इस प्रकार बने हुए धनायन भाग कपड़े के ऋणावेशित भाग के साथ

जुड़कर रंजन कार्य करते हैं। नाइलोन, पॉलिएस्टर आदि का रंजन इनसे किया जाता है। उदाहरणार्थ एनिलीन यलो, मैलाकाइट ग्रीन आदि।



4. प्रकीर्णन रंजक — इन रंजकों में निलम्बन से रंजक के सूक्ष्म कण कपड़े पर विसरित (या प्रकीर्णित) होकर फेल जाते हैं। इस प्रकार के रंजक पॉलिएस्टर, नाइलॉन, पॉलीएक्रिलोनाइट्रायल इत्यादि रेशों के रंजन में प्रयुक्त होते हैं। उदाहरणार्थ ऐन्थोक्विनोन रंजक।

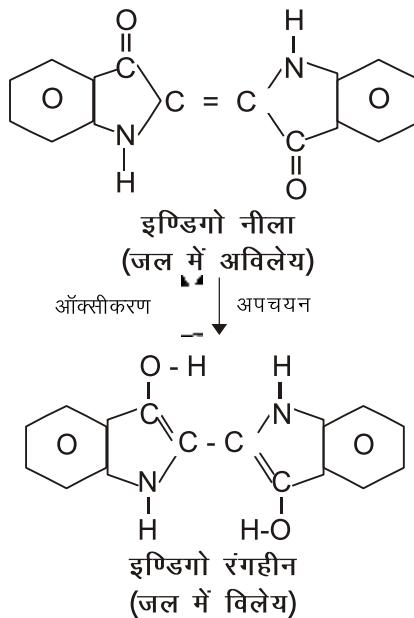


5. रेशा-क्रियाशील रजंक- ये रजंक, सूत, रेशम व उन जैसे रेशों के हाइड्रॉक्सी अथवा ऐमीनों समूह के साथ स्थायी रासायनिक बन्ध बना लेते हैं जिससे ये अनुक्रमणीय, स्थायी एवं पक्के रंग बना लेती हैं। उदाहरणार्थ प्रोशन लाल।

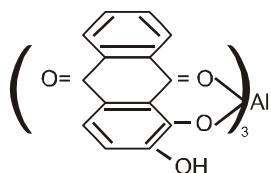
6. अन्तर्रिहित रंजक – अन्तर्रिहित रंजक विलयन में अभिक्रिया द्वारा रंजन प्रक्रम के समय ही संश्लेषित किये जाते हैं। कपड़े या रेशों को एक क्रियाकारक विलयन में डुबोकर दूसरे क्रियाकारक विलयन में डुबोया जाता है जहाँ विलयन में ही रंजक संश्लेषित होकर कपड़े या रेशे के साथ बन्ध जाते हैं। ये रंजक सामान्यतः पकके नहीं होते हैं। उदाहरणार्थ फीनॉल या नैफथॉल विलयन के साथ भीगे हुए रेशों को यदि डाइऐजोनियम लवण के विलयन में डालते हैं तो रेशों की सतह पर युग्मन अभिक्रिया सम्पन्न हो जाते हैं और अविलेय ऐजो रंजक रेशों की सतह पर अधिशोषित हो जाते हैं। सूत, रेशम, पॉलिस्टर, नाइलोन इत्यादि का रंजन इस विधि से किया जाता है। ऐसे रंजकों को ‘बफ रंग’ भी कहते हैं क्योंकि ये अभिक्रिया कम ताप पर सम्पन्न होती है।

7. वेट रंजक — ये सम्भवतः प्राचीनतम् ज्ञात रंजक है। इनमें अविलेयशील रंजक को पहले उसके विलयशील रंगहीन रूप में बदलकर रेशों को भिगोया जाता है। अब उसे वायु में सुखाया जाता है जिससे उसका ऑक्सीकरण हो जाता है। रंगहीन विलयशील रूप ऑक्सीकृत होकर रंगीन अविलेयशील

रूप में आ जाता है। उदाहरणार्थ इंडिगो रंजक इसी प्रकार का रंजक है। ये रंजक मुख्य रूप से सूती कपड़ों या रेशों के लिए उपयुक्त होते हैं।



8. मॉर्डन्ट रंजक — रंग बन्धक या मॉर्डन्ट रंजक मुख्यतः ऊनी वस्त्रों के रंजन में प्रयुक्त किये जाते हैं। इनमें पहले कपड़े को किसी निश्चित धातु आयन के विलयन में डुबोया जाता है उसके बाद रंजक विलयन में डुबोते हैं जिससे धातु आयन एवं रंजक के मध्य उपसहसंयोजक बन्ध बन जाता है। इस प्रकार रंजक रेशों पर बन्धन द्वारा जुड़ जाते हैं। इस प्रकार के रंजकों की महत्वपूर्ण विशेषता यह होती है कि एक ही रंजक भिन्न-भिन्न धातु आयनों के साथ भिन्न-भिन्न रंग प्रदान करता है। उदाहरणार्थ ऐलिजरीन रंजक ऐल्युमिनियम आयनों के साथ गुलाबी रंग देता है जबकि बेरीयम आयनों के साथ नीला रंग प्रदान करता है।

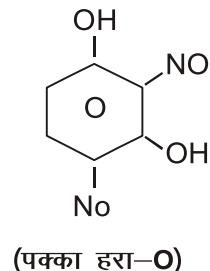
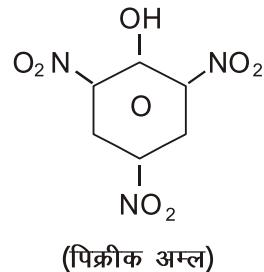


ऐलिजरीन-**AI** रंजक (गुलाबी)

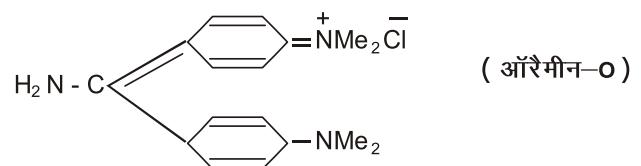
संरचना के आधार पर रंजकों का वर्गीकरण — रासायनिक दृष्टि से उपयोगिता के स्थान पर रंजक की संरचना के

आधार पर वर्गीकरण अधिक उचित है जिससे रजन प्रणाली एवं और भी नये रंजकों के संश्लेषण का मार्ग प्रशस्त होता है। संरचना के आधार पर रंजकों का वर्गीकरण निम्न प्रकार किया जा सकता है—

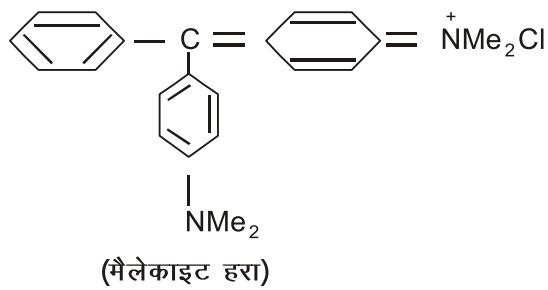
1. नाइट्रो एवं नाइट्रोसों रंजक — ये सर्वाधिक प्राचीन ज्ञात रंजक हैं जिनमें नाइट्रो या नाइट्रोसों समूह उपस्थित होते हैं। उदाहरणार्थ पिक्रीक अम्ल, पक्का हरा-**O** इत्यादि।



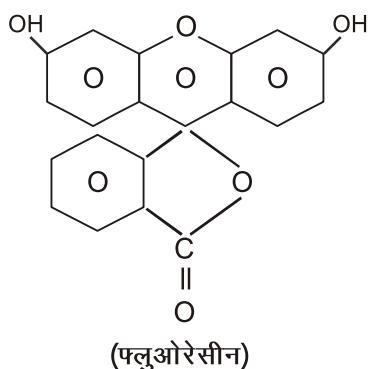
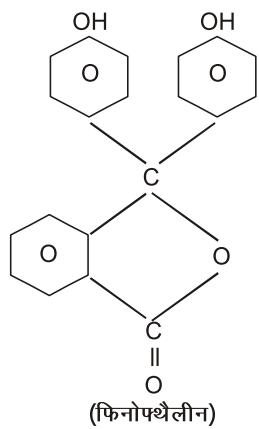
2. डाइफेनिलमेथेन रंजक — इन रंजकों में मुख्य ढाचा डाइफेनिलमेथेन होता है। उदाहरणार्थ ऑरैमीन-**O** इसी श्रेणी एक महत्वपूर्ण रंजक है जो रेशम, ऊन, जूट, कागज तथा चमड़े इत्यादि को रंगने में प्रयुक्त होता है।



3. ट्राइफेनिलमेथेन रंजक — ये रंजक ट्राइफेनिल मेथेन के ऐमीनों व्युत्पन्न हैं। इस वर्ग के अनेक रंजक आते हैं उदाहरणस्वरूप मेलेकाइट हरा एक बहुत उपयोगी रंजक है जो ऊन तथा रेशम को सीधा रंगता है और सूती कपड़े को रंगने के लिए टेनिन से मॉर्डन्ट करके रंगा जा सकता है।

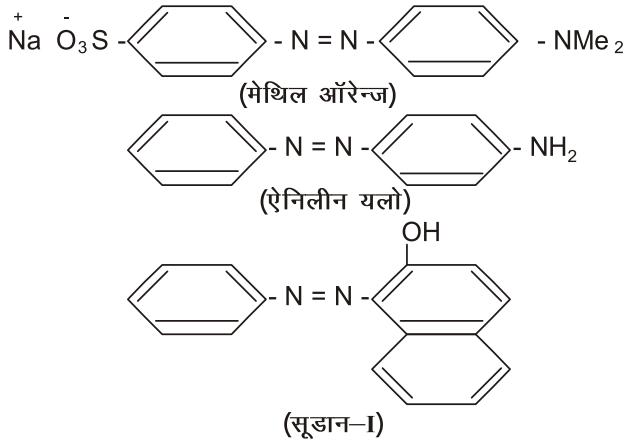


4. थेलीन एवं जैन्थीन रंजक— थेलिक एनहाइड्राइड तथा फीनॉलिक यौगिकों के संघनन से बने यौगिक थेलीन कहलाते हैं। इसी श्रेणी में जैन्थीन वलय तंत्र को भी लिया जा सकता है। उदाहरणार्थ फिनोफथेलीन में थेलीन वलय तंत्र होता है एवं फ्लुओरेसीन एक जैन्थीन व्युत्पन्न है।

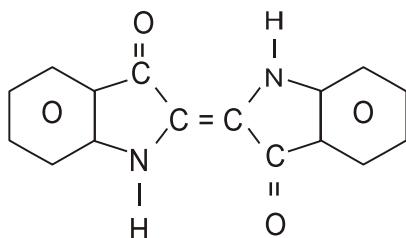


5. ऐजो रंजक — संश्लेषित रंजकों का यह सबसे बड़ा समूह जिसमें लगभग सभी रंग आ जाते हैं इन रंजक यौगिकों में वर्ण मूलक समूह ऐजो (- N = N -) समूह होता है जबकि

वर्ण वर्धकों के रूप में - NH₂, - NHR, - NR₂, - OH इत्यादि होते हैं। लगभग सभी ऐजों रजंक पक्के रंग होते हैं। उदाहरणार्थ मेथिल ऑरेन्ज, ऐनिलीन यलो, सूडान-I इत्यादि।



6. इण्डिगो रंजक— सबसे पुराना कार्बनिक रंजक इण्डिगो या नील है। ब्रिटीस काल में 1906 में बंगाल के विभाजन का एक बड़ा कारण यही रंजक बना जहाँ किसानों ने नील की खेती न करने का आन्दोलन किया था। पोधे का नाम इण्डिगोफेरा है जिससे इसे प्राप्त किया गया है।



7. एन्थ्रोकिवनोन रंजक — इनमें एन्थ्रोकिवनोन नामिक होता है और इस वर्ग में सर्वाधिक महत्वपूर्ण सदस्य ऐलिजरीन है जिसे मजीठ की जड़ों से प्राप्त किया गया है। इस रंजक का उपयोग मोर्डेन्ट रंजक के रूप में किया जाता है जिसमें भिन्न-भिन्न धातु आयनों के साथ यह भिन्न रंग प्रदान करता है।

