एकक 16

दैनिक जीवन में रसायन

उद्देश्य

इस एकक के अध्ययन के पश्चात् आप –

- दैनिक जीवन में रसायन के महत्व की कल्पना कर सकेंगे;
- 'रसायन चिकित्सा' शब्द की व्याख्या कर सकेंगे;
- औषधियों के वर्गीकरण के आधार का वर्णन कर सकेंगे;
- एन्जाइम एवं ग्राही की औषध-लक्ष्य अन्योन्यक्रिया की व्याख्या कर सकेंगे;
- व्याख्या कर सकेंगे कि विभिन्न प्रकार के औषध शरीर में किस प्रकार कार्य करती हैं;
- कृत्रिम मधुरकों एवं खाद्य पदार्थ परिरक्षकों के विषय में जानेंगे;
- परिमार्जकों के रसायन पर विचार-विमर्श कर सकेंगे।

जीवंत अवबोध से गूढ़ विचारों की ओर तथा इससे व्यावहारिकता की ओर .....

बी.आई. लेनीन

अब तक आप रसायन के मूल सिद्धांत जान चुके हैं और स्पष्ट अनुभव कर चुके हैं कि रसायन मानव जीवन के हर क्षेत्र को प्रभावित करता है। रसायन के सिद्धांतों का उपयोग मानव जाति के हितों के लिए किया गया है। सफ़ाई के विषय में सोचें – साबुन, अपमार्जक, घरेलू निरंजक, मंजन इत्यादि आपके ध्यान में आएंगे। सुंदर वस्त्रों की तरफ़ देखें – तुरंत कपड़ों के धागों के रसायन और उन्हें रंगीन बनाने वाले रसायन आपके मस्तिष्क में उभरेंगे। खाद्य पदार्थ – फिर अनेक रसायन, जिनके विषय में आप पिछले एकक में पढ़ चुके हैं, आपके मस्तिष्क में उभरेंगे। शिथिलता और रोग अवश्य ही हमें औषधों का ध्यान दिलाते हैं – फिर से रसायन! विस्फोटक, ईंधन, रॉकेट नोदक, भवन-निर्माण एवं विद्युत-उपकरण सामग्री इत्यादि सभी रसायन हैं। रसायन विज्ञान ने हमारे जीवन को इतना अधिक प्रभावित किया है कि हमें यह अनुभूति तक नहीं होती कि हम स्वयं खूबसूरत रासायनिक कृति हैं और हमारी सभी गतिविधियों का संचालन रसायनों द्वारा होता है। इस एकक में हम रसायन विज्ञान के उपयोग तीन महत्वपूर्ण और रोचक क्षेत्रों, अर्थात् – औषधों, खाद्य पदार्थों तथा परिमार्जकों में जानेंगे।

16.1 औषध तथा उनका वर्गीकरण

औषध कम अणु द्रव्यमान (~100-500u) की रसायन होती हैं। यह बृहत्आण्विक (macromolecular) लक्ष्यों से अन्योन्यक्रिया करके जैव प्रतिक्रिया उत्पन्न करती हैं। जब जैव प्रतिक्रिया चिकित्सीय और लाभदायक होती है, तब इन रसायनों को औषध कहते हैं और इनका उपयोग रोगों के निदान, निवारण और उपचार के लिए किया जाता है। यदि अनुशंसित मात्रा से अधिक मात्रा का उपयोग किया जाए तो अधिकांश औषध प्रभावकारी विष होती हैं। रसायनों के चिकित्सीय उपयोग को **रसायनचिकित्सा** कहते हैं।

16.1.1 औषध का वर्गीकरण

औषध का विभिन्न मापदंडों के अनुसार निम्न प्रकार से वर्गीकरण कर सकते हैं–

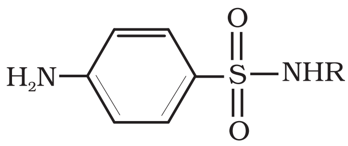
(क) भेषजगुणविज्ञानीय (फार्माकोलोजिकल) प्रभाव के आधार पर

यह वर्गीकरण भेषजगुणविज्ञानीय प्रभाव पर आधारित है। यह चिकित्सकों के लिए उपयोगी है; क्योंकि यह उन्हें किसी विशेष उपचार के लिए उपलब्ध पूरी

औषध-श्रेणी देता है। उदाहरणार्थ– पीड़ाहारियों (एनैलजेसिक) का पीड़ानाशक असर होता है, पूतिरोधी (एन्टीसेप्टिक) सूक्ष्म जीवों को नष्ट करते हैं अथवा उनकी वृद्धि को रोकते हैं।

(ख) औषध के प्रभाव पर आधारित

यह किसी विशेष जैवरासायनिक प्रक्रम पर औषध के प्रभाव पर आधारित होता है। उदाहरण के लिए, हिस्टैमिन यौगिक, जो कि शरीर में शोथ उत्पन्न करता है उसके प्रभाव को सभी प्रतिहिस्टैमिन कम करते हैं। हिस्टैमिन के प्रभाव को कई प्रकार से कम किया जा सकता है। आप इसके विषय में खंड 16.3.2 में पढ़ेंगे।



सल्फोनैमाइडों की संरचनात्मक विशेषताएं

(ग) रासायनिक संरचना पर आधारित

यह औषध की रासायनिक संरचना पर आधारित है। इस प्रकार से वर्गीकृत औषध समान संरचनात्मक विशेषताओं की भागीदार होती हैं और प्राय: इनमें समान भेषजगुणविज्ञानीय क्रियाशीलता होती है। उदाहरण के लिए सल्फोनैमाइडों द्वारा प्रदर्शित समान संरचनात्मक विशेषताएं दिए गए चित्र में देखें।

(घ) लक्ष्य-अणुओं पर आधारित

औषध साधारणतया जैवअणुओं, जैसे–कार्बोहाइड्रेट, लिपिड, प्रोटीन और न्यूक्लीक अम्लों से अन्योन्यक्रिया करती हैं। जिन्हें **लक्ष्य-अणु** अथवा **औषध-लक्ष्य** कहते हैं। समान संरचनात्मक विशेषताओं वाली औषधों की लक्ष्यों पर क्रियाविधि समान हो सकती है। लक्ष्य-अणुओं पर आधारित वर्गीकरण औषध रसायनज्ञों के लिए सबसे अधिक उपयोगी होता है।

16.2 औषध-लक्ष्य अन्योन्यक्रिया

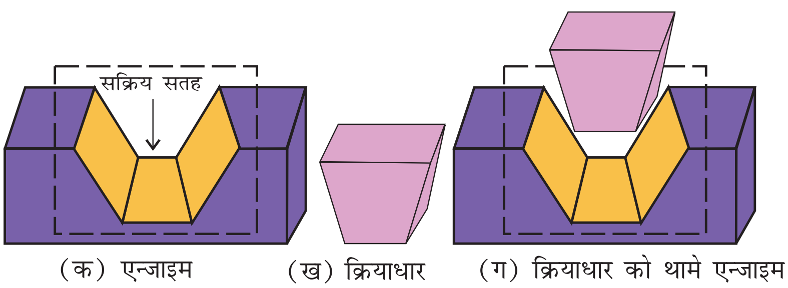
जैविक वृहदणु शरीर में विभिन्न कार्य करते हैं। उदाहरण के लिए, जैव उत्प्रेरक का कार्य करने वाले प्रोटीनों को **एन्जाइम** कहते हैं, जो प्रोटीन शरीर की संचार व्यवस्था में निर्णायक होते हैं उन्हें **ग्राही** कहते हैं। वाहक प्रोटीन ध्रुवीय अणुओं को कोशिका-कला के आर-पार ले जाते हैं। न्यूक्लीक अम्लों में कोशिका की सांकेतिक अनुवांशिक जानकारी होती है। लिपिड और कार्बोहाइड्रेट कोशिका-कला की संरचना का हिस्सा हैं। हम औषध-लक्ष्य अन्योन्य क्रिया का वर्णन एन्जाइम एवं ग्राही के उदाहरण द्वारा करेंगे।

16.2.1 एन्जाइम औषध लक्ष्य की तरह

(क) एन्जाइम का उत्प्रेरक कार्य

औषध तथा एन्जाइम के मध्य अन्योन्यक्रिया को समझने के लिए यह जानना आवश्यक है कि एन्जाइम अभिक्रिया का उत्प्रेरण कैसे करते हैं (खंड 5.2.4)। उत्प्रेरक क्रिया में एन्जाइम दो प्रमुख कार्य करते हैं–

(i) एन्जाइम का पहला कार्य क्रियाधार (सबस्ट्रेट) को रासायनिक अभिक्रिया के लिए थामे रखना है। एन्जाइम की सक्रिय सतह क्रियाधार अणु को उपयुक्त स्थिति में थामे रखती है, जिससे इस पर अभिक्रियक द्वारा प्रभावकारी आक्रमण हो सके। क्रियाधार एन्जाइम की सक्रिय सतह पर विभिन्न प्रकार की अन्योन्यक्रियाओं द्वारा बँधते हैं, जैसे आयनिक आबंध, हाइड्रोजन आबंध, वान्डरवाल्स अन्योन्यक्रिया या द्विध्रुव-द्विध्रुव बल (चित्र 16.1)।



चित्र 16.1– (क) एन्जाइम की सक्रिय सतह (ख) क्रियाधार (ग) एन्जाइम की सक्रिय सतह पर बँधा क्रियाधार

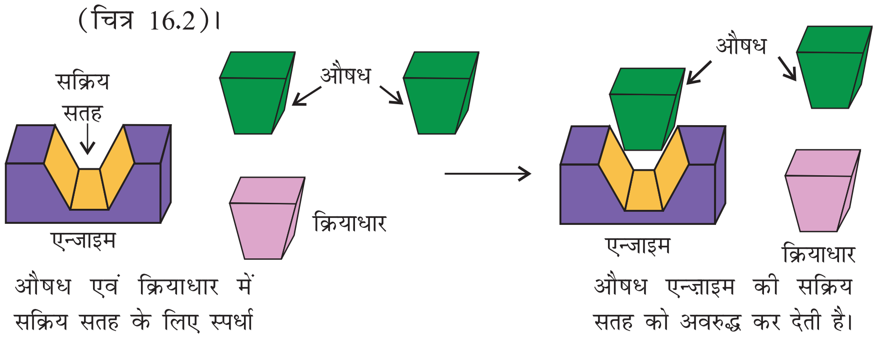
(ii) एन्जाइम का दूसरा कार्य क्रियाधार पर आक्रमण करके रासायनिक अभिक्रिया करने के लिए प्रकार्यात्मक समूह उपलब्ध करवाना है, जो क्रियाधार पर आक्रमण करके रासायनिक अभिक्रिया करेगा।

(ख) औषध-एन्जाइम अन्योन्यक्रिया

औषध, एन्जाइम की उपरोक्त गतिविधियों में से किसी में भी अवरोध उत्पन्न करती हैं। ये एन्जाइम की बंधनी सतह को अवरुद्ध कर सकती हैं और क्रियाधार के आबंधन में रुकावट डाल सकती हैं अथवा ये एन्जाइम के उत्प्रेरक कार्य में अवरोध उत्पन्न कर सकती हैं, ऐसी औषधों को **एन्जाइम संदमक** कहते हैं।

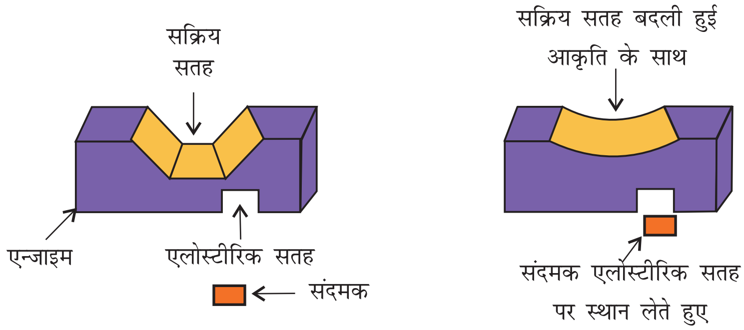
औषध, एन्जाइम की सक्रिय सतह पर क्रियाधार के संयोजन में दो प्रकार से अवरोध उत्पन्न कर सकती हैं–

(i) औषध एन्जाइम की सक्रिय सतह पर संयोजन के लिए वास्तविक क्रियाधार से स्पर्धा करती हैं। ऐसी औषधों को **स्पर्धी संदमक** (कॉम्पिटीटिव इनहिबिटर्स) कहते हैं (चित्र 16.2)।



चित्र 16.2–औषध एवं क्रियाधार सक्रिय सतह के लिए स्पर्धा करते हुए

(ii) कुछ औषध एन्जाइम की सक्रिय सतह पर संयोजन नहीं करतीं। यह एन्जाइम की भिन्न सतह पर संयोजन करती हैं जिसे **ऐलोस्टीरिक सतह** कहते हैं। इस प्रकार संदमक के ऐलोस्टीरिक सतह पर संयोजन से सक्रिय सतह की आकृति इस प्रकार परिवर्तित हो जाती है कि क्रियाधार इसे पहचान नहीं सकता (चित्र 16.3)।

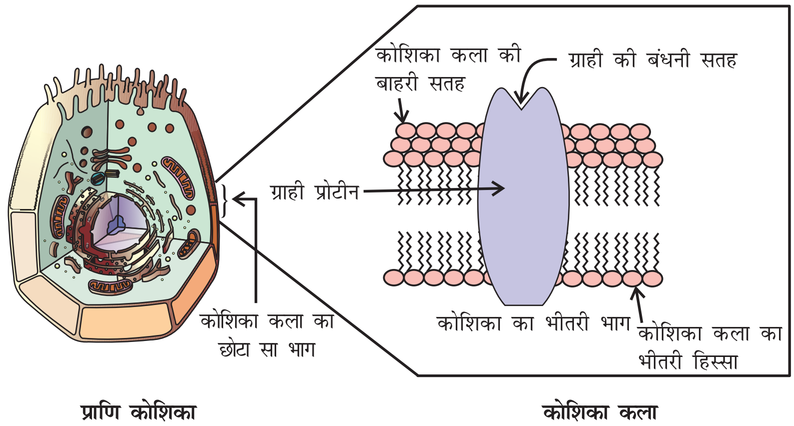


चित्र 16.3–अस्पर्धी संदमक, ऐलोस्टीरिक सतह पर संयोजन करके एन्जाइम की सक्रिय सतह की आकृति परिवर्तित कर देते हैं।

यदि एन्जाइम तथा संदमक के बीच बना आबंध मज़बूत सहसंयोजी आबंध हो और आसानी से तोड़ा न जा सके, तो एन्ज़ाइम स्थायी रूप से अवरुद्ध हो जाता है। तब शरीर एन्जाइम-संदमक संकुल को निम्नीकृत कर देता है और नया एन्जाइम बनाता है।

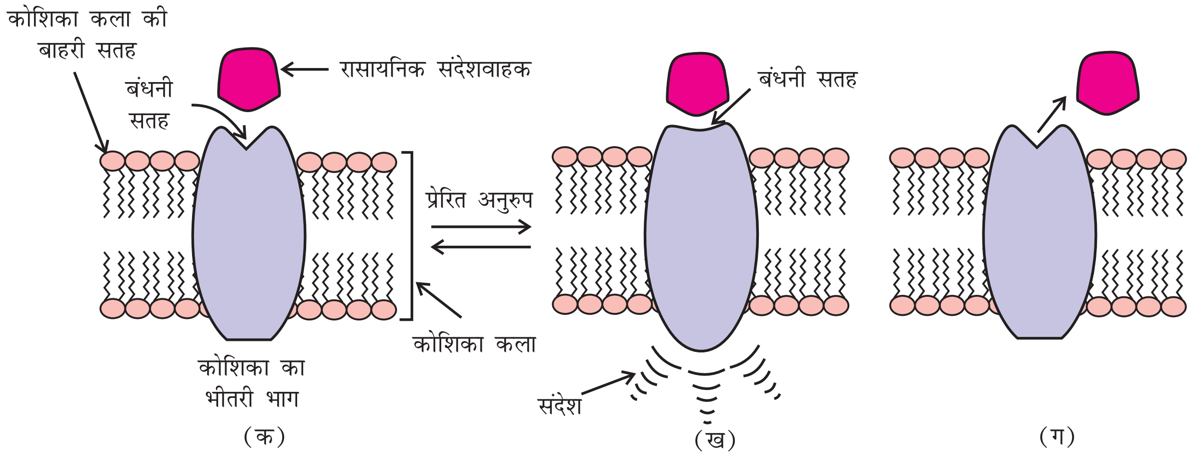
16.2.2 ग्राही, औषध लक्ष्य की तरह

ग्राही, शरीर की संचार व्यवस्था के निर्णायक प्रोटीन होते हैं। इनमें अधिकतर कोशिका-कला में स्थित होते हैं (चित्र 16.4)। ग्राही प्रोटीन कोशिका-कला में इस प्रकार स्थित होते हैं कि उनका छोटा सा सक्रिय सतह वाला भाग कोशिका-कला के बाहरी क्षेत्र में खुलता है (चित्र 16.4)।



चित्र 16.4 – कोशिका कला में स्थित ग्राही प्रोटीन। ग्राही की सक्रिय सतह कोशिका के बाहरी क्षेत्र में खुलती है।

शरीर में दो तंत्र कोशिकाओं और तंत्र कोशिकाओं एवं पेशी के मध्य संदेश का संचार कुछ रसायनों द्वारा होता है। यह रसायन, जिन्हें **रासायनिक संदेशवाहक** कहते हैं, ग्राही प्रोटीन की बंधनी सतह पर ग्रहण किए जाते हैं। संदेशवाहक को समायोजित करने के लिए ग्राही के आकार में बदलाव आ जाता है। इससे संदेश कोशिका में पहुँच जाता है। इस प्रकार रासायनिक संदेशवाहक बिना कोशिका में प्रवेश किए, संदेश को कोशिका के भीतर पहुँचा देते हैं (चित्र 16.5)।



चित्र 16.5 – (क) ग्राही रासायनिक संवाहक ग्रहण करते हुए (ख) संदेशवाहक के संयोजन से ग्राही का आकार परिवर्तन (ग) संदेशवाहक के निकलने के पश्चात् ग्राही का यथावत आकार

शरीर में अत्यधिक संख्या में अनेक प्रकार के ग्राही होते हैं जो अलग-अलग रासायनिक संदेशवाहकों से अन्योन्य क्रिया कर सकते हैं। यह ग्राही रासायनिक संवाहकों में से एक के मुकाबले दूसरे के प्रति चयनात्मकता दिखलाते हैं; क्योंकि इनकी बंधनी सतहों के आकार, संरचना, और ऐमीनो अम्ल संघटन अलग-अलग होते हैं।

जो औषध ग्राही की सतह पर आबंधित होकर इसके प्राकृतिक कार्य में अवरोध उत्पन्न करती हैं वह **विरोधी** कहलाती हैं। यह संदेश अवरुद्ध करने के लिए लाभकारी होती हैं। दूसरे प्रकार की औषध वे हैं जो प्राकृत संदेशवाहक की नकल करके ग्राही को सक्रिय कर देती हैं, इन्हें **ऐगोनिस्ट** कहते हैं। यह प्राकृत रासायनिक संदेशवाहक की कमी होने पर लाभदायक होती हैं।

16.3 विभिन्न वर्गों की औषधों के चिकित्सीय प्रभाव

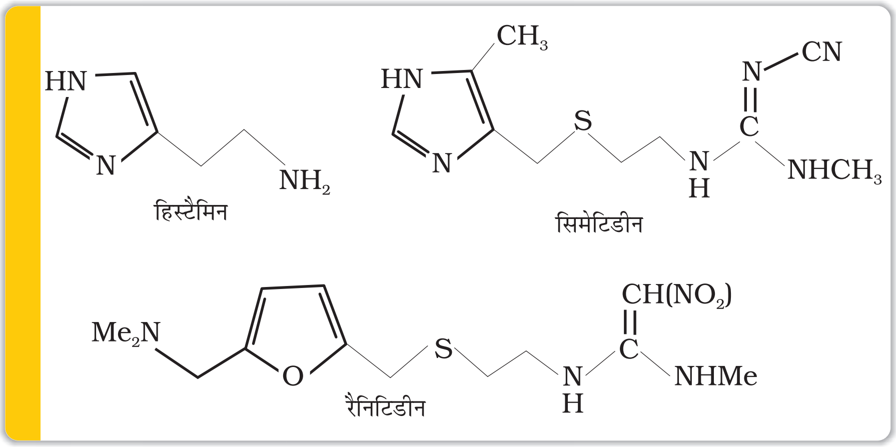
इस खंड में हम कुछ वर्गों की औषधों के चिकित्सीय प्रभावों पर विचार विमर्श करेंगे।

16.3.1 प्रति-अम्ल

आमाशय में अम्ल का अत्यधिक उत्पादन उत्तेजना एवं पीड़ा देता है। गंभीर अवस्था में आमाशय में घाव हो जाते हैं। 1970 तक अम्लता का उपचार केवल सोडियम हॉइड्रोजनकार्बोनेट या ऐलुमिनियम और मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा किया जाता था; परंतु अत्यधिक सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट आमाशय को क्षारीय कर देता है तथा अधिक अम्ल उत्पादन को प्रेरित करता है। धात्विक हाइड्रॉक्साइड बेहतर उपचार हैं; क्योंकि अघुलनशील होने के कारण यह pH को उदासीनता से आगे नहीं बढ़ने देते। दोनों ही उपचार केवल रोग के लक्षणों को नियंत्रित करते हैं, कारण को नहीं। इसलिए पहले इन धातु लवणों से रोगी का उपचार आसान नहीं होता था। अग्रगत अवस्था में अल्सर (व्रण) के प्राणघातक होने के कारण इसका एकमात्र उपचार आमाशय के रोगग्रस्त हिस्से को निकाल देना था।

अतिअम्लता के उपचार में मुख्य परिवर्तन उस खोज के बाद हुआ; जिसके अनुसार रसायन हिस्टैमिन, आमाशय में पेप्सिन के निकलने को उद्दीपित करता है। आमाशय की दीवार में स्थित ग्राही के साथ हिस्टैमिन की अन्योन्यक्रिया रोकने के लिए औषध सिमेटिडीन अभिकल्प (डिज़ाइन) की गई।

इसके कारण कम अम्ल निकलता था। इस औषध का महत्व इतना अधिक था कि जब तक रैनिटिडीन (ज़ैनटेक) की खोज नहीं हुई; यह संसार में सबसे अधिक बिकने वाली औषध थी।

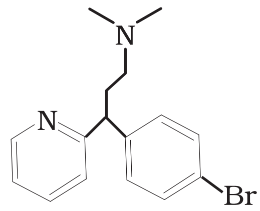


16.3.2 प्रतिहिस्टैमिन

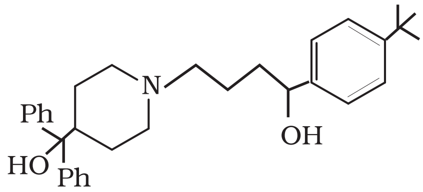
हिस्टैमिन एक शक्तिशाली वाहिकाविस्फारक (वैसोडाइलेटर) है। इसके विविध कार्य हैं। यह श्वसनिकाओं (ब्रोन्किओल) और आहार नली की चिकनी पेशियों को संकुचित करती है तथा दूसरी पेशियों, जैसे रुधिर वाहिकाओं की दीवारों को नरम करती है। जुकाम के कारण होने वाले नासिका संकुलन और पराग के कारण होने वाली ऐलर्जी का कारण भी हिस्टैमिन ही होती है।

संश्लिष्ट (सिंथेटिक) औषध, **ब्रोमफेनिरामिन (डाइमेटेप)** और **टरफेनाडीन (सेलडेन)**, प्रतिहिस्टैमिन का कार्य करती हैं। यह हिस्टैमिन के साथ ग्राही की उस बंधनी सतह के लिए, प्रतिस्पर्द्धा करती हैं जिस पर हिस्टैमिन अपना प्रभाव डालती है और इस प्रकार हिस्टैमिन के प्राकृतिक कार्य में बाधा डालती हैं।

अब प्रश्न यह उठता है कि उपरोक्त प्रतिहिस्टैमिन आमाशय के अम्ल स्रवण पर प्रभाव क्यों नहीं डालती? कारण यह है कि प्रति-एलर्जी और प्रति-अम्ल औषध अलग-अलग ग्राहियों पर कार्य करती हैं।



ब्रोमफेनिरामिन
(डाइमेटेप)



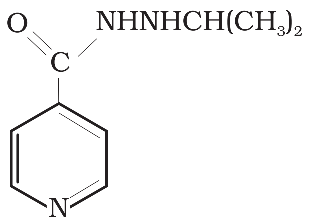
टरफेनाडीन (सेलडेन)

16.3.3 तंत्रकीय सक्रिय औषध

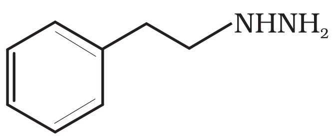
प्रशांतक और **पीड़ाहारी** तंत्रकीय सक्रिय औषध हैं। यह तंत्रिका से ग्राही तक संदेश वहन करने वाली प्रक्रिया को प्रभावित करती हैं।

(क) प्रशांतक

प्रशांतक रासायनिक यौगिकों का वह वर्ग है जिनका उपयोग तनाव तथा छोटी या बड़ी मानसिक बीमारियों में किया जाता है। यह अच्छा होने की भावना को अभिप्रेरित करके चिंता, तनाव, क्षोभ अथवा उत्तेजना से मुक्ति देते हैं। ये नींद की गोलियों का आवश्यक घटक होते हैं। प्रशांतक विभिन्न प्रकार के होते हैं। ये अलग-अलग क्रिया-विधियों से कार्य करते हैं। जैसे की नॉरएड्रीनेलिन एक तंत्रिकीय संचारक (न्यूरोट्रान्समिटर) है जो मनोदशा परिवर्तन में भूमिका निभाती है। यदि किसी कारण से नॉरएड्रीनेलिन का स्तर (मात्रा) कम हो तो संकेत भेजने की क्रिया धीमी पड़ जाती है तथा व्यक्ति अवसादग्रस्त हो जाता है। ऐसी स्थिति में **प्रतिअवसादक** औषधों की आवश्यकता पड़ती है। ये औषध नॉरएड्रीनेलिन का निम्नीकरण उत्प्रेरित करने वाले एन्जाइम को संदमित करती हैं। यदि एन्जाइम संदमित हो जाता है तो यह महत्वपूर्ण तंत्रकीय संचारक धीरे-धीरे उपापचयित (मेटाबोलाइज़) होता है और अपने ग्राही को लंबे समय तक सक्रिय कर सकता है, अतः अवसाद के असर का प्रतिकार कर सकता है। इप्रोनाइज़िड और फिनल्जिन ऐसी दो औषध हैं।

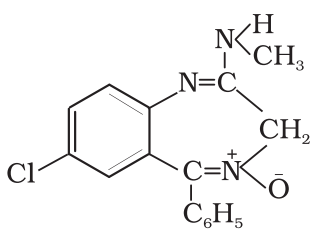


इप्रोनाइज़िड

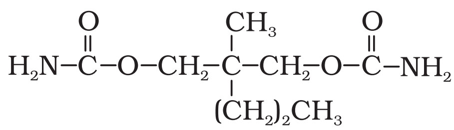


फिनल्जिन (नारडिल)

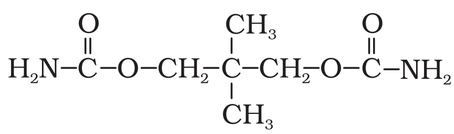
कुछ प्रशांतक, यथा, क्लोरडाइज़ेपॉक्साइड और मेप्रोबमेट तनाव दूर करने के लिए अपेक्षाकृत मंद प्रशांतक हैं। इक्वैनिल का प्रयोग अवसाद और अतितनाव के नियंत्रण के लिए किया जाता है।



क्लोरडाइजेपॉक्साइड

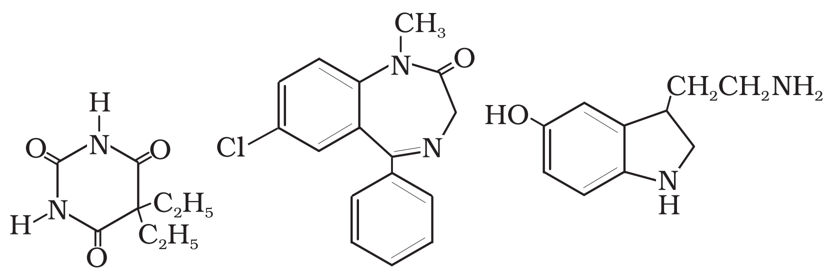


मेप्रोबमेट



इक्वैनिल

बार्बिट्यूरिक अम्ल के व्युत्पन्न जैसे वेरोनल ऐमीटल, नेम्बुटल, ल्यूमिनल और सेकोनल, प्रशांतकों का महत्वपूर्ण वर्ग बनाते हैं। इन्हें **बार्बिट्यूरेट** कहते हैं। बार्बिट्यूरेट निद्राजनक होते हैं अर्थात् इनके प्रयोग से नींद आती है। प्रशांतकों के रूप में उपयोग किए जाने वाले कुछ अन्य पदार्थ वैलियम एवं सेरोटोनिन हैं।



वेरोनल वैलियम सेरोटोनिन

(ख) पीड़ाहारी

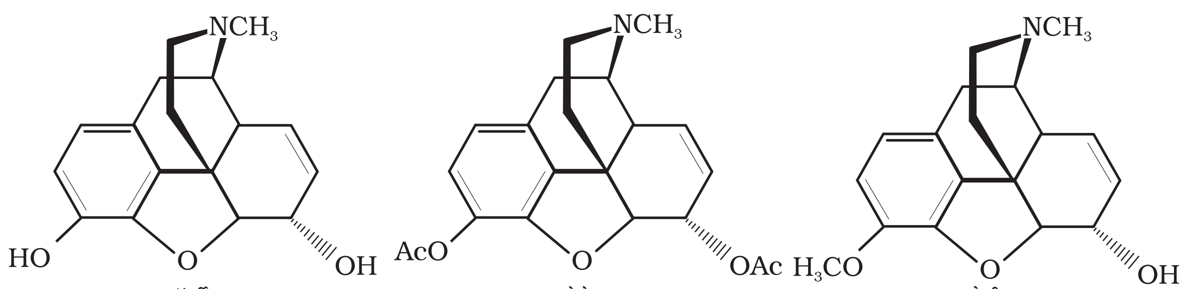
पीड़ाहारी दर्द को बिना चेतना-क्षीणता, मनो-संभ्रम, असमन्वय या पक्षाघात अथवा तंत्रिका तंत्र में अन्य कोई बाधा उत्पन्न किए, कम अथवा समाप्त करते हैं। इन्हें निम्न प्रकार से वर्गीकृत करते हैं।

(i) अस्वापक[1] (अनासक्त[2] या नॉन एडिक्टिव) पीड़ाहारी

(ii) स्वापक[3] (नारकोटिक) औषध

(i) *अस्वापक (नॉन नारकोटिक) पीड़ाहारी*– ऐस्पिरिन तथा पैरासिटामॉल **अस्वापक वर्ग के पीड़ाहारी** हैं। **ऐस्पिरिन** अति-प्रचलित उदाहरण है। ऐस्पिरिन प्रोस्टाग्लैंडिन नामक रसायनों, जो कि ऊतक में प्रदाह उत्पन्न करते हैं, के संश्लेषण को संदमित करती है। यह औषध, कंकाल की पीड़ा, जैसे कि संधिशोथ (आर्थ्राइटिस) के कारण होने वाली पीड़ा में आराम देने में प्रभावी होती हैं। इनके और भी कई प्रभाव होते हैं; जैसे ज्वर कम करना **(ऐन्टीपायरेटिक)** और बिम्बाणु स्कंदन को रोकना। रक्त के थक्के न बनने देने के प्रभाव के कारण ऐस्पिरिन का उपयोग दिल के दौरे को रोकने में भी होता है।

(ii) *स्वापक (नारकोटिक ऐनेल्जेसिक) पीड़ाहारी*–मॉर्फीन और इसके कई सजात, जब औषधीय मात्रा में दिए जाते हैं तो पीड़ा से मुक्ति देते हैं और नींद लाते हैं। विषैली मात्रा में यह भावशून्यता, सम्मूर्च्छा, मरोड़ और अंत में मृत्युकारक होते हैं। मॉर्फीन स्वापकों



मॉर्फीन हेरोइन कोडीन

* 1 अस्वापक = Non-narcotic
2 अनासक्त = Non addictive (जिसकी आदत न पड़े)
3 स्वापक = Norcotic (जो नींद और बेहोशी उत्पन्न करते हैं)

को कभी-कभी अहिफेनी (ओपिएट्स) भी कहा जाता है; क्योंकि यह पोस्त (ओपियम पौपी) से प्राप्त होते हैं।

यह पीड़ाहारी, मुख्यत: शल्यक्रिया (ऑपरेशन) के बाद होने वाली पीड़ा, हृदय शूल, अंतिम अवस्था के कैंसर की पीड़ा और प्रसव पीड़ा में आराम देने के लिए प्रयुक्त किए जाते हैं।

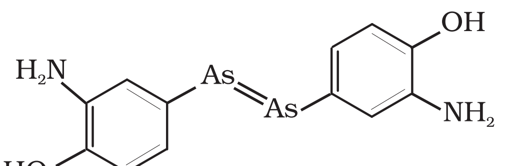
16.3.4 प्रतिसूक्ष्मजैविक

मनुष्यों तथा जीवों में रोग विभिन्न सूक्ष्मजीवों, जैसे–जीवाणु, वायरस, कवक और अन्य परजीवियों द्वारा उत्पन्न हो सकते हैं। प्रतिसूक्ष्मजैविकों की प्रवृत्ति चयनित करके जीवाणु (प्रतिजीवाणु), कवक (प्रतिकवक), वायरस (प्रतिवायरस), या परजीवियों (प्रतिपरजीवी) का विनाश करने की / वृद्धि रोकने की अथवा सूक्ष्मजीवियों के परजीवी प्रभाव को रोकने की होती है। प्रतिजैविक (एन्टिबॉयोटिक), प्रतिरोधी और संक्रमणहारी प्रतिसूक्ष्मजैविक औषधियाँ होती हैं।

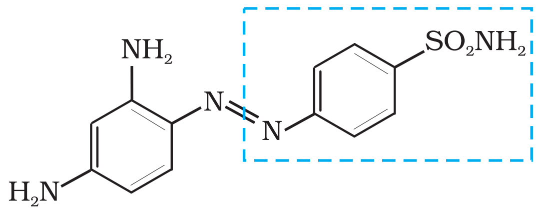
(क) प्रतिजैविक (एन्टिबॉयोटिक)

प्रतिजैविक औषध मानव तथा जीवों के लिए कम विषैली होने के कारण संक्रमण में उपचार के लिए प्रयुक्त की जाती हैं। प्रारंभ में प्रतिजैविकों को सूक्ष्मजीवों (जीवाणु, कवक तथा फफूँदी) द्वारा उत्पन्न ऐसे रसायनों के वर्ग में रखा गया था जो अन्य सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को रोकते हैं अथवा उनका पूर्णत: विनाश करते हैं। संश्लेषण विधियों के विकास ने कुछ ऐसे रसायनों के संश्लेषण में सहायता दी है जिनकी खोज मूलत: सूक्ष्मजीवों के उत्पाद की तरह हुई थी। इसके अतिरिक्त कुछ पूर्णत: संश्लेषित यौगिक भी प्रतिजीवाणु होते हैं, इसलिए, प्रतिजैविक की परिभाषा अब बदल गई है। अब प्रतिजैविक, पूर्ण अथवा आंशिक रूप से रासायनिक संश्लेषण द्वारा प्राप्त उन पदार्थों को कहा जाता है जो कम सांद्रता में सूक्ष्मजीवों के उपापचयी प्रक्रमों में अवरोध उत्पन्न करके उनकी वृद्धि को रोकते हैं अथवा उनका विनाश करते हैं।

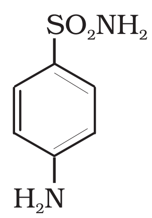
उन्नीसवीं सदी में ऐसे रसायनों की खोज प्रारंभ हुई जो आक्रमणकारी जीवों पर तो प्रतिकूल असर डालें; परंतु परपोषी (होस्ट) पर नहीं। जर्मन जीवविज्ञानी *पॉल एर्लिश* इस धारणा के प्रवर्तक थे। उन्होंने सिफलिस के इलाज के लिए कम विषैले पदार्थ तैयार करने के उद्देश्य से आर्सेनिक आधारित संरचनाओं की जाँच की। उन्होंने औषध **आर्सफेनेमीन** बनाई जिसे **सैल्वरसैन** के नाम से जाना जाता है। *पॉल एर्लिश* को इस खोज के लिए 1908 में चिकित्सा विज्ञान का नोबेल पुरस्कार प्राप्त हुआ। यह सिफलिस के उपचार के लिए खोजा गया प्रथम प्रभावी उपचार था। यद्यपि सैल्वरसैन मानव के लिए विषैली होती है परंतु इसका



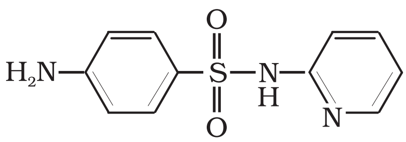
सैल्वरसैन



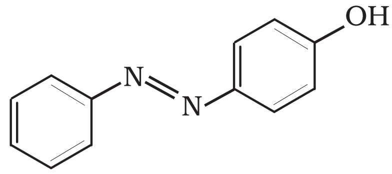
प्रॉन्टोसिल



सल्फैनिलऐमाइड



सल्फापिरिडीन



एज़ोरंजक

प्रभाव स्पाइरोकीट जीवाणु पर, जो कि सिफलिस उत्पन्न करता है, मनुष्यों की अपेक्षा कहीं अधिक होता है। इसी समय एर्लिश एज़ोरंजकों पर भी कार्य कर रहे थे। उन्होंने देखा कि सैल्वरसैन और एज़ोरंजकों की संरचना में समानता है। आर्सफेनेमीन में उपस्थित –As = As– बंध एज़ोरंजकों में उपस्थित –N = N– बंध से इस मायने में मिलता-जुलता है कि इसमें नाइट्रोजन के स्थान पर आर्सेनिक उपस्थित है। उन्होंने यह भी देखा कि रंजक ऊतकों को चयनित रूप से रँगते हैं। अत: एर्लिश ने ऐसे यौगिकों की खोज प्रारंभ की जो संरचना में एज़ोरंजकों से मिलते हों और जीवाणुओं पर चयनित रूप से बंधित हों। सन् 1932 में उन्हें प्रथम प्रभावी प्रतिजीवाणु, **प्रॉन्टोसिल**, को बनाने में सफलता प्राप्त हुई जो कि संरचना में सैल्वरसैन से मिलता है। जल्दी ही यह खोज लिया गया कि शरीर में प्रॉन्टोसिल एक यौगिक **सल्फैनिल ऐमाइड** में बदल जाती है जो वास्तविक असरकारक यौगिक है। इस प्रकार सल्फा औषधों की खोज हुई। कई सल्फोनैमाइड अनुरूप संश्लेषित किए गए। इनमें से एक अत्यधिक प्रभावकारी है—सल्फापिरिडीन।

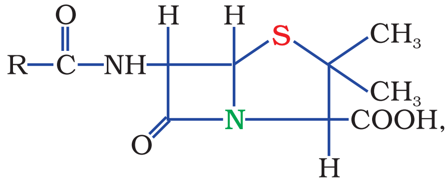
एच. डब्ल्यू. फ्लोरी एवं एलेक्ज़ेन्डर फ्लेमिंग ने 1945 में स्वतंत्र रूप से पेनिसिलिन के विकास के लिए संयुक्त रूप से नोबेल पुरस्कार प्राप्त किया।

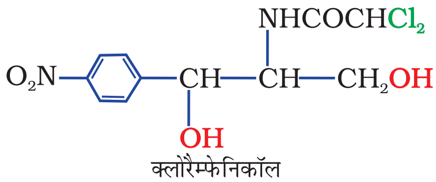
सल्फोनैमाइडों की सफलता के उपरांत भी प्रतिजीवाणु चिकित्सा में वास्तविक क्रांति 1929 में एलेक्ज़ेन्डर फ्लेमिंग की पेनिसिलियम कवक में प्रतिजीवाणु खोज से प्रारंभ हुई। पृथक्करण और शोधन करके चिकित्सीय परीक्षण के लिए पर्याप्त मात्रा में पदार्थ एकत्र करने में तेरह वर्ष लगे।

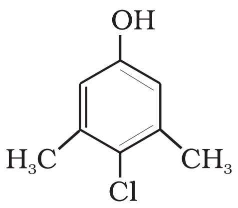
प्रतिजीवाणुओं का सूक्ष्मजीवों पर नाशक (साइडल) अथवा निरोधक (स्टैटिक) प्रभाव होता है। दोनों प्रकार के प्रतिजीवाणुओं के कुछ उदाहरण निम्नलिखित हैं–

जीवाणुनाशी	**जीवाणु निरोधी**
पेनिसिलिन	एरिथ्रोमाइसिन
ऐमीनोग्लाइकोसाइड	टेट्रासाइक्लीन
ऑफ्लोक्सासिन	क्लोरैम्फेनिकॉल

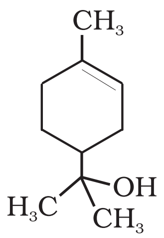
जीवाणु अथवा अन्य सूक्ष्मजीवियों के उस परास (रेंज) को जिस पर किसी प्रतिजीवाणु का प्रभाव होता है, उस प्रतिजीवाणु के क्रिया स्पेक्ट्रम की तरह अभिव्यक्त करते हैं। जो प्रतिजीवाणु ग्रैम-ग्राही (ग्रैम पॉज़िटिव) और ग्रैम-अग्राही (ग्रैम नेगेटिव) दोनों प्रकार के जीवाणुओं के विस्तृत परास का विनाश करते हैं, अथवा निरोध करते हैं, **विस्तृत स्पेक्ट्रम (ब्राड स्पेक्ट्रम) प्रतिजीवाणु** कहलाते हैं। जो प्रधानत: ग्रैम-ग्राही अथवा ग्रैम-अग्राही जीवाणुओं के विरुद्ध प्रभावी होते हैं वे **संकीर्ण स्पेक्ट्रम (नैरोस्पेट्रम)** प्रतिजीवाणु हैं। यदि केवल एक जीव अथवा रोग पर प्रभावी हों तो उनका उल्लेख **सीमित स्पेक्ट्रम** प्रतिजीवाणु की तरह होता है। पेनिसिलिन-जी का स्पेक्ट्रम संकीर्ण होता है। ऐम्पिसिलिन और ऐमोक्सिसिलिन, पेनिसिलिन के संश्लिष्ट रूपांतर हैं। इनका स्पेक्ट्रम विस्तृत है। पेनिसिलिन देने से पूर्व रोगी की पेनिसिलिन के प्रति संवेदनशीलता (ऐलर्जी) का परीक्षण करना अति आवश्यक होता है। भारतवर्ष में पेनिसिलिन का उत्पादन पिम्परी में हिन्दुस्तान ऐंटीबॉयोटिक्स द्वारा तथा निजी औद्योगिक क्षेत्र में होता है।


पेनिसिलिन की सामान्य संरचना

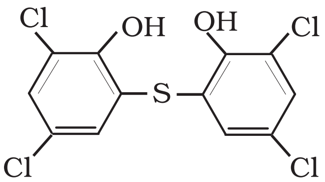

क्लोरैम्फेनिकॉल



क्लोरोज़इलिनॉल



टर्पीनिऑल



बाइथायोनॉल

क्लोरैम्फेनिकॉल जो 1947 में पृथक किया गया एक विस्तृत स्पेक्ट्रम वाला प्रतिजीवाणु है। यह जठरांत्र क्षेत्र में अतिशीघ्र अवशोषित हो जाता है। अतः इसे टाइफाइड, पेचिश, तीव्र ज्वर, कुछ मूत्र संक्रमणों, तानिका-शोथ (मेनिनजाइट्इस) तथा न्यूमोनिया जैसे रोगों में खिलाया जाता है। *वेंकोमाइसिन* और *ऑफ्लोक्सासिन* अन्य महत्वपूर्ण विस्तृत स्पेक्ट्रम प्रतिजीवाणु हैं। प्रतिजीवाणु *डिसिडैजिरिन* को कैंसर कोशिकाओं के कुछ प्रभेदों के प्रति अविषालु माना जाता है।

(ख) पूतिरोधी तथा विसंक्रामी (रोगाणुनाशी)

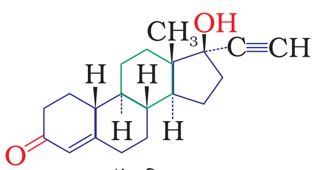
पूतिरोधी तथा विसंक्रामी भी ऐसे रसायन होते हैं जो या तो सूक्ष्मजीवों का विनाश करते हैं अथवा उनकी वृद्धि को रोकते हैं।

पूतिरोधियों को सजीव ऊतकों, जैसे – घाव, चोट, व्रण (अल्सर) और रोगग्रस्त त्वचा की सतह पर लगाया जाता है। **फ़्यूरासिन** (Furacine) **सोफ्रामाइसिन** (Soframicine) इत्यादि इनके उदाहरण हैं। इन्हें प्रतिजीवाणुओं की तरह खाया नहीं जाता। साधारणतः प्रयुक्त किया जाने वाला पूतिरोधी डेटॉल (Dettol) **क्लोरोज़ाइलिनॉल** (Chloroxylenol) तथा **टर्पीनिऑल** (Terpineol) का मिश्रण होता है। बाइथायोनॉल (Bithionol) को साबुन में पूतिरोधी गुणधर्म प्रदान करने के लिए मिलाया जाता है (यौगिक को बाइथायानैल भी कहते हैं)। आयोडीन एक प्रबल पूतिरोधी है। इसका ऐल्कोहॉल-जल मिश्रण में 2-3 प्रतिशत घोल **आयोडीन का टिंक्चर** कहलाता है। इसे घाव पर लगाते हैं। **आयोडोफ़ार्म** भी घावों पर पूतिरोधी की तरह प्रयुक्त किया जाता है। बोरिक अम्ल का तनु जलीय विलयन आँखों के लिए दुर्बल पूतिरोधी होता है।

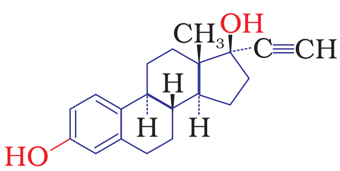
विसंक्रामियों (डिसइन्फेक्टेंट) का प्रयोग निर्जीव वस्तुओं, जैसे – फ़र्श, नालियों और यंत्रों इत्यादि पर किया जाता है। सांद्रता परिवर्तन से वही पदार्थ पूतिरोधी अथवा विसंक्रामी का कार्य कर सकता है। उदाहरण के लिए फ़ीनॉल का 0.2 प्रतिशत विलयन पूतिरोधी होता है जबकि इसका एक प्रतिशत विलयन विसंक्रामी होता है।

क्लोरीन की 0.2 से 0.4 भाग प्रति दस लाख भाग (ppm, parts per million) जल में सांद्रता तथा अत्यधिक कम सांद्रता में सल्फरडाइऑक्साइड विसंक्रामी का कार्य करती है।

16.3.5 प्रतिजननक्षमता औषध



नॉरएथिनड्रान



एथाइनिलएस्ट्राडाइऑल

प्रतिजीवाणु क्रांति ने मनुष्य को दीर्घ एवं स्वस्थ जीवन प्रदान किया है। जीवन की संभावना लगभग दुगुनी हो गई है। अधिक जनसंख्या ने भोजन, संसाधन, पर्यावरण तथा बेरोज़गारी इत्यादि विषयों से संबंधित अनेक समस्याएं उत्पन्न की हैं। इन समस्याओं पर नियंत्रण के लिए जनसंख्या नियंत्रण की आवश्यकता है। इसने परिवार नियोजन की धारणा को प्रोत्साहन दिया है। प्रतिजननक्षमता औषध इस दिशा में उपयोगी हैं। जनन नियंत्रण गोलियों में आवश्यक रूप से संश्लिष्ट एस्ट्रोजन एवं प्रोजेस्टेरोन व्युत्पन्नों का मिश्रण होता है। दोनों ही यौगिक हार्मोन होते हैं। यह ज्ञात है कि प्रोजेस्टेरोन अंडोत्सर्ग को निरोधित करता है। संश्लेषित प्रोजेस्टेरोन व्युत्पन्न प्राकृतिक प्रोजेस्टेरोन से अधिक प्रभावशाली होते हैं। **नॉरएथिनड्रान** संश्लिष्ट प्रोजेस्टेरोन व्युत्पन्न का एक उदाहरण है जो व्यापक रूप से जनन नियंत्रण गोलियों में प्रयुक्त होता है। **एथाइनिलएस्ट्राडाइऑल (नोवएस्ट्रॉल)** एक एस्ट्रोजन व्युत्पन्न है जो प्रोजेस्टेरोन व्युत्पन्न के साथ जनन नियंत्रण गोलियों में प्रयुक्त होता है।

पाठ्यनिहित प्रश्न

16.1 अनिद्राग्रस्त रोगियों को चिकित्सक नींद लाने वाली गोलियाँ लेने का परामर्श देते हैं, परंतु बिना चिकित्सक से परामर्श लिए इनकी खुराक लेना उचित क्यों नहीं है?

16.2 किस वर्गीकरण के आधार पर वक्तव्य, 'रैनिटिडीन प्रति-अम्ल है', दिया गया है?

16.4 भोजन में रसायन

खाद्य पदार्थों में रसायन मिलाने के कारण हैं – (क) उनका परिरक्षण, (ख) आकर्षण बढ़ाना तथा (ग) पौष्टिक गुणवत्ता में संवर्धन करना।

खाद्य पदार्थों में मिलाए जाने वाले खाद्य योज्यों के प्रमुख वर्ग निम्नलिखित हैं-

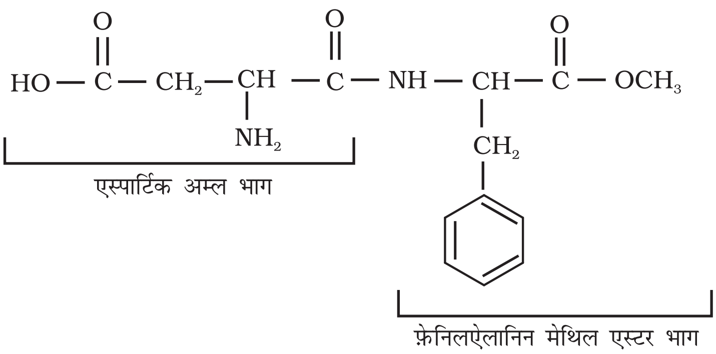
(i) खाद्य रंजक
(ii) सुरुचिक एवं मधुरक
(iii) वसा इमल्सीकारक तथा स्थायीकारक
(iv) आटा सुधारक – बासीपन रोकने वाले तथा विरंजक
(v) प्रतिऑक्सीकारक
(vi) परिरक्षक
(vii) पोषणज संपूरक जैसे खनिज, विटामिन तथा ऐमीनो अम्ल

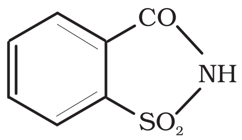
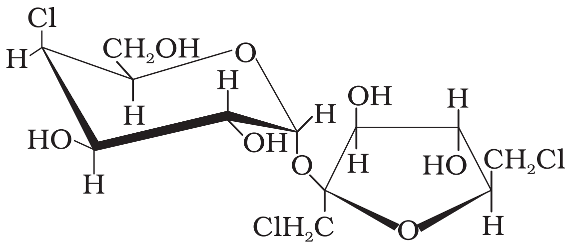
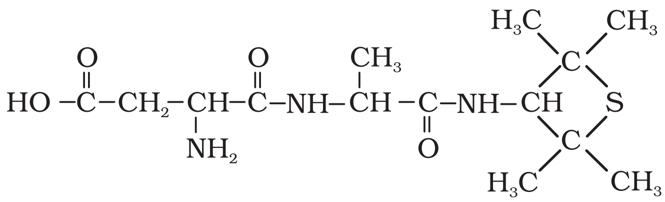
वर्ग (vii) के अतिरिक्त किसी भी योज्य (additive) का पोषणज महत्त्व नहीं है। इन्हें या तो भंडारित खाद्य पदार्थ की सुरक्षा अवधि बढ़ाने अथवा शोभा बढ़ाने के उद्देश्य से मिलाया जाता है। इस खंड में हम केवल मधुरकों और परिरक्षकों की विवेचना करेंगे।

16.4.1 कृत्रिम मधुरक

प्राकृत मधुरक जैसे– सूक्रोस, ग्रहण की गई कैलोरी बढ़ाते हैं; इसलिए बहुत से लोग कृत्रिम मधुरक प्रयोग करना अधिक पसंद करते हैं। ऑर्थोसल्फोबेन्जीमाइड, जिसे सैकरीन भी कहते हैं, प्रथम लोकप्रिय कृत्रिम मधुरक है। यह 1879 से खोज के समय से ही मधुरक की तरह प्रयोग में लाया जाता रहा है। यह सूक्रोस (Cane Sugar) से लगभग 550 गुना अधिक मीठी होती है। यह शरीर से अपरिवर्तित रूप में ही मूत्र के साथ उत्सर्जित हो जाती है। यह सेवन के पश्चात् पूर्णतः अक्रिय और अहानिकारक प्रतीत होती है। इसका प्रयोग मधुमेह के रोगियों एवं उन व्यक्तियों के लिए जिन्हें कैलोरी अंतर्ग्रहण पर नियंत्रण की आवश्यकता है, अत्यधिक महत्वपूर्ण है। बाज़ार में आमतौर पर बिकने वाले कुछ कृत्रिम मधुरक सारणी 16.1 में दिए गए हैं।

सारणी 16.1– कृत्रिम मधुरक

कृत्रिम मधुरक	संरचनात्मक सूत्र	सूक्रोस की तुलना में माधुर्य मान
ऐस्पार्टेम		100

सैकरीन		550
सूक्रालोस		600
ऐलिटेम		2000

ऐस्पार्टेम सबसे अधिक सफल और व्यापक रूप से उपयोग में आने वाला कृत्रिम मधुरक है। यह सूक्रोस के मुकाबले लगभग 100 गुना अधिक मीठा होता है। यह एस्पार्टिक अम्ल तथा फेनिलऐलानिन से बने डाइपेप्टाइड की मेथिल एस्टर है। इसका उपयोग केवल ठंडे खाद्य पदार्थों और पेय पदार्थों तक ही सीमित है; क्योंकि यह खाना पकाने के तापमान पर अस्थायी होता है।

ऐलिटेम अधिक प्रबल मधुरक है, यद्यपि यह ऐस्पार्टेम से अधिक स्थायी होता है, परंतु इसका प्रयोग करते समय मिठास नियंत्रित करना कठिन होता है।

सूक्रालोस, सूक्रोस का ट्राइक्लोरो व्युत्पन्न है। इसका रूप-रंग और स्वाद शर्करा जैसा होता है। यह खाना पकाने के तापमान पर स्थायी होता है। यह कैलोरी नहीं देता।

16.4.2 खाद्य परिरक्षक

खाद्य परिरक्षक खाद्य पदार्थों को सूक्ष्मजीवों की वृद्धि के कारण होने वाली खराबी से बचाते हैं। खाने का नमक, चीनी, वनस्पति तेल तथा सोडियम बेन्ज़ोएट, C_6H_5COONa सामान्य रूप से उपयोग में आने वाले परिरक्षक हैं। सोडियम बेन्ज़ोएट सीमित मात्रा में प्रयोग में लाया जाता है तथा यह शरीर में उपापचयित हो जाता है। सॉर्बिक अम्ल तथा प्रोपेनॉइक अम्ल के लवण भी परिरक्षकों के रूप में प्रयुक्त होते हैं।

पाठ्यनिहित प्रश्न

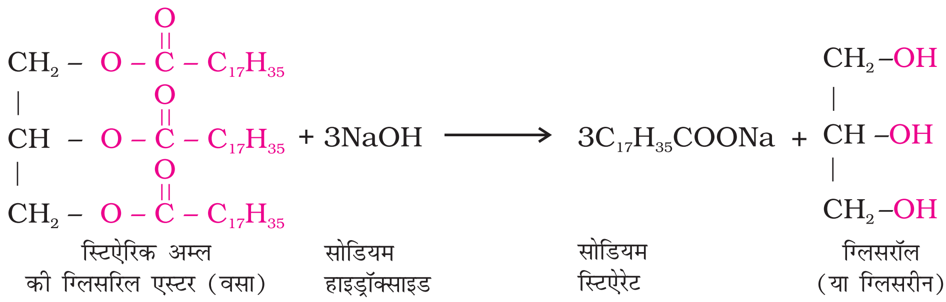
16.3 हमें कृत्रिम मधुरकों की आवश्यकता क्यों पड़ती है?

16.5 शोधन अभिकर्मक

इस खंड में हम **अपमार्जकों** के विषय में जानेंगे। दो प्रकार के अपमार्जक शोधन अभिकर्मक की तरह प्रयुक्त होते हैं। यह साबुन और संश्लेषित अपमार्जक हैं। यह जल के शोधन गुण को सुधारते हैं। यह वसा के निष्कासन में सहायता करते हैं जो कि कपड़ों और त्वचा के साथ दूसरे पदार्थों को चिपका देती है।

16.5.1 साबुन

साबुन बहुत पुराने अपमार्जक हैं। सफ़ाई के लिए प्रयोग में आने वाले साबुन दीर्घ शृंखला वाले वसा-अम्लों, जैसे कि स्टिऐरिक, ओलीक तथा पामिटिक अम्लों के सोडियम अथवा पोटैशियम लवण होते हैं। सोडियम लवण वाले साबुन वसा को (वसा अम्लों की ग्लिसरिल एस्टर) सोडियम हाइड्रॉक्साइड के जलीय विलयन के साथ गर्म करके बनाए जाते हैं। इस अभिक्रिया को **साबुनीकरण** कहते हैं।



इस अभिक्रिया में वसा अम्लों की एस्टर जल-अपघटित हो जाती है और प्राप्त हुआ साबुन कोलॉइडी अवस्था में रहता है। इसे विलयन में सोडियम क्लोराइड डालकर अवक्षेपित कर लिया जाता है। साबुन निकाल लेने के पश्चात ग्लिसरॉल बचे हुए विलयन में रह जाता है जिसे प्रभाजी आसवन के द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। केवल सोडियम और पोटैशियम साबुन ही पानी में घुलनशील होते हैं और सफ़ाई के लिए प्रयुक्त होते हैं। सामान्यत: सोडियम साबुनों की तुलना में पोटैशियम साबुन त्वचा के लिए कोमल होते हैं। इन्हें सोडियम हाइड्रॉक्साइड के स्थान पर पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड का विलयन प्रयोग करके बनाया जा सकता है।

साबुन के प्रकार

बुनियादी तौर से साबुन वसा अथवा तेल को उपयुक्त घुलनशील हाइड्रॉक्साइड के साथ उबाल कर बनाए जाते हैं। अलग-अलग कच्चा माल उपयोग करके भिन्नता लाई जाती है।

प्रसाधन साबुन उत्तम प्रकार के वसा एवं तेलों से बनाए जाते हैं तथा क्षार के आधिक्य को निकालने का ध्यान रखा जाता है। इन्हें अधिक आकर्षक बनाने के लिए रंग और सुगंध डाले जाते हैं।

पानी में तैरने वाले साबुन बनाने के लिए उनके कड़ा होने से पहले वायु के छोटे बुलबुले विस्पंदित किए जाते हैं।

पारदर्शी साबुन, साबुन को एथेनॉल में घोलकर और फिर विलायक के आधिक्य को वाष्पित करके बनाए जाते हैं।

औषध साबुनों में औषधीय गुण वाले पदार्थ डाले जाते हैं। कुछ साबुनों में गंधहारक पदार्थ डाले जाते हैं। *दाढ़ी बनाने के साबुन* को जल्दी सूखने से बचाने के लिए इनमें ग्लिसरॉल होता है। इन्हें बनाते समय रोज़िन नामक गोंद डाली जाती है। इससे सोडियम रोज़िनेट बनता है, जो अच्छी तरह झाग बनाता है। *धुलाई के साबुनों* में सोडियम रोज़िनेट, सोडियम सिलिकेट, बोरेक्स और सोडियम कार्बोनेट जैसे पूरक डाले जाते हैं।

साबुन की छीलन बनाने के लिए पिघले हुए साबुन की परत ठंडे सिलिंडर पर चढ़ाकर उसे टूटे हुए टुकड़ों में खुरच लिया जाता है। *दानेदार साबुन* सूखे हुए छोटे-छोटे साबुन के बुलबुले होते हैं। *साबुन के पाउडर* तथा *मार्जन साबुनों* में कुछ साबुन, मार्जक (अपघर्षी) जैसे कि झामक चूर्ण (powdered pumice) या बारीक रेत तथा सोडियम कार्बोनेट और ट्राइसोडियम फ़ॉसफ़ेट जैसे बिल्डर होते हैं। बिल्डर साबुन की क्रियाशीलता बढ़ाते हैं। साबुन की शोधन क्रिया की विवेचना एकक 5 में की जा चुकी है।

साबुन कठोर जल में कार्य क्यों नहीं करते?

कठोर जल में कैल्सियम तथा मैग्नीशियम के आयन होते हैं। यह आयन सोडियम अथवा पोटैशियम साबुन को कठोर जल में घोलने पर क्रमशः अघुलनशील कैल्सियम और मैग्नीशियम साबुन में परिवर्तित कर देते हैं।

$$\underset{\text{साबुन}}{2C_{17}H_{35}COONa} + \underset{\substack{\text{कैल्सियम क्लोराइड} \\ \text{(कठोर जल में)}}}{CaCl_2} \longrightarrow \underset{\text{सोडियम साबुन}}{2NaCl} + \underset{\substack{\text{अघुलनशील} \\ \text{कैल्सियम स्टिऐरेट} \\ \text{(कैल्सियम साबुन)}}}{(C_{17}H_{35}COO)_2Ca}$$

यह अघुलनशील साबुन मलफेन (Scum) की तरह पानी से अलग हो जाते हैं और शोधन अभिकर्मक के कार्य के लिए बेकार होते हैं। वास्तव में यह अच्छी धुलाई में रुकावट डालते हैं; क्योंकि यह अवक्षेप कपड़ों के रेशों पर चिपचिपे पदार्थ की तरह चिपक जाता है। कठोर जल से धुले बाल इस चिपचिपे पदार्थ के कारण कांतिहीन लगते हैं। कठोर जल और साबुन से धुले कपड़ों में इस चिपचिपे पदार्थ के कारण रंजक एक समान रूप से अवशोषित नहीं होता।

16.5.2 संश्लिष्ट अपमार्जक

संश्लिष्ट अपमार्जक वह शोधन अभिकर्मक हैं जिनमें साबुन के सभी गुण होते हैं, परंतु जो वास्तव में साबुन नहीं होते। यह मृदु एवं कठोर, दोनों प्रकार के जल में उपयोग किए जा सकते हैं, क्योंकि यह कठोर जल में भी झाग बनाते हैं। कुछ अपमार्जक तो बर्फ़ीले जल में भी झाग देते हैं।

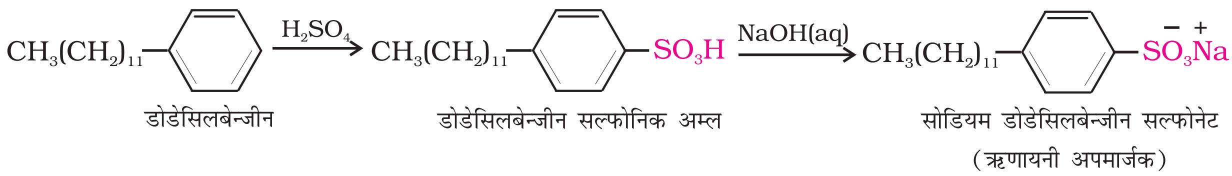
संश्लिष्ट अपमार्जकों को तीन वर्गों में बाँटा गया है–

(i) ऋणायनी (ii) धनायनी तथा (iii) अनायनिक

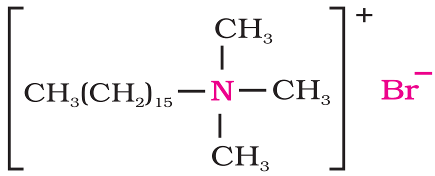
(i) ऋणायनी अपमार्जक

ऋणायनी अपमार्जक लंबी शृंखला वाले ऐल्कोहॉलों अथवा हाइड्रोकार्बनों के सल्फोनेटित व्युत्पन्न होते हैं। दीर्घ शृंखला वाली ऐल्कोहॉलों को सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल से अभिक्रिया कराने से ऐल्किल हाइड्रोजन सल्फेट बनते हैं जिन्हें क्षार से उदासीन करने पर ऋणायनी अपमार्जक बनते हैं। इसी प्रकार से ऐल्किल बेन्जीन सल्फ़ोनेट, ऐल्किलबेन्जीन सल्फ़ोनिक अम्लों को क्षार द्वारा उदासीन करने से प्राप्त होते हैं।

$$\underset{\text{लॉराइल ऐल्कोहॉल}}{CH_3(CH_2)_{10}CH_2OH} \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{\text{लॉराइल हाइड्रोजन सल्फेट}}{CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3H} \xrightarrow{NaOH(aq)} \underset{\substack{\text{सोडियम लॉराइलसल्फेट} \\ \text{(ऋणायनी अपमार्जक)}}}{CH_3(CH_2)_{10}CH_2O\overset{-}{S}O_3\overset{+}{Na}}$$



ऋणायनी अपमार्जकों में अणु का ऋणायनी भाग शोधन क्रिया में शामिल होता है। ऐल्किल बेन्जीन सल्फ़ोनेटों के सोडियम लवण ऋणायनी अपमार्जकों के महत्त्वपूर्ण वर्ग हैं। यह अधिकतर घरेलू उपयोग में आते हैं। ऋणायनी अपमार्जक दंतमंजन में भी इस्तेमाल किए जाते हैं।



सेटिलट्राइमेथिल अमोनियम ब्रोमाइड

(ii) धनायनी अपमार्जक

धनायनी अपमार्जक एमीनों के ऐसीटेट, क्लोराइड या ब्रोमाइड ऋणायनों के साथ बने चतुष्क लवण होते हैं। इनमें धनायनी भाग में लंबी हाइड्रोकार्बन शृंखला होती है तथा नाइट्रोजन अणु पर एक धन आवेश होता है। अत: इन्हें धनायनी अपमार्जक कहते हैं। सेटिलट्राइमेथिल अमोनियम ब्रोमाइड एक प्रचलित धनायनी अपमार्जक है जो केश कंडीशनरों में डाला जाता है। धनायनी अपमार्जकों में जीवाणुनाशक गुण होते हैं तथा यह महँगे होते हैं। इसलिए इनके सीमित उपयोग हैं।

(iii) अनायनिक अपमार्जक

अनायनिक अपमार्जकों की संरचना में कोई आयन नहीं होता। एक ऐसा अपमार्जक स्टीऐरिक अम्ल तथा पॉलीएथिलीन ग्लाइकॉल की अभिक्रिया से बनता है।

$$\underset{\text{स्टीऐरिक अम्ल}}{CH_3(CH_2)_{16}COOH} + \underset{\text{पॉलीएथिलीन ग्लाइकॉल}}{HO(CH_2CH_2O)_nCH_2CH_2OH} \xrightarrow{-H_2O} \underset{\text{अनायनिक अपमार्जक}}{CH_3(CH_2)_{16}COO(CH_2CH_2O)_nCH_2CH_2OH}$$

बर्तन धोने के उपयोग में आने वाले द्रव अपमार्जक अनायनिक प्रकार के होते हैं। इस प्रकार के अपमार्जकों की शोधन क्रियाविधि भी वही होती है जो साबुनों की होती है। यह भी तेल तथा वसा को मिसेल बनाकर निष्काषित करते हैं।

संश्लेषित अपमार्जकों के उपयोग में प्रमुख समस्या यह उत्पन्न होती है कि यदि इनमें हाइड्रोकार्बन शृंखला अधिक शाखित हो तो जीवाणु इन्हें आसानी से निम्ननीकृत नहीं कर सकते। निम्ननीकरण धीमा होने के कारण यह एकत्र होते जाते हैं। अपमार्जक युक्त बहि:स्रावी नदी, तालाब इत्यादि में पहुँच जाते हैं। यह पानी में मल-जल प्रबंधन के बाद भी बने रहते हैं तथा नदी तालाब तथा झरनों में झाग उत्पन्न करते हैं तथा उनका पानी प्रदूषित हो जाता है।

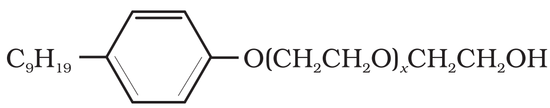
आजकल हाइड्रोकार्बन शृंखला में शाखन को नियंत्रित किया जाता है और इसे निम्नतम रखा जाता है। अशाखी शृंखलाएं सरलतापूर्वक जैव निम्ननीकृत हो सकती हैं, अत: प्रदूषण से बचाव हो जाता है।

पाठ्यनिहित प्रश्न

16.4 ग्लिसरिल ओलिएट तथा ग्लिसरिल पामिटेट से सोडियम साबुन बनाने के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए। इनके संरचनात्मक सूत्र नीचे दिए गए हैं–

(i) $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$ – ग्लिसरिल पामिटेट (ii) $(C_{17}H_{32}COO)_3C_3H_5$ – ग्लिसरिल ओलिएट

16.5 निम्न प्रकार के अनायनिक अपमार्जक, द्रव अपमार्जकों, इमल्सीकारकों और क्लेदन कारकों (Wetting agents) में उपस्थित होते हैं। अणु में जलरागी तथा जलविरागी हिस्सों को दर्शाइए। अणु में उपस्थित प्रकार्यात्मक समूह की पहचान करिए।



(x = 5 to 10)

सारांश

रसायन आवश्यक रूप से मानवता की बेहतरी के लिए पदार्थों का अध्ययन एवं नए पदार्थों के विकास का अध्ययन है। **औषध** ऐसी रासायनिक कर्मक होती है जो मानव उपोपचय को प्रभावित करती हैं और रुग्णता से मुक्ति दिलाती हैं। यदि अनुशंसित मात्रा से अधिक मात्रा में ली जाएं तो इनका प्रभाव विषकारक हो सकता है। उपचार के लिए रसायनों का प्रयोग **रसायन चिकित्सा** कहलाता है। औषध साधारणतया जैव वृहदणुओं जैसे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड तथा न्यूक्लीक अम्लों से अन्योन्य क्रिया करती हैं। इन जैवअणुओं को **औषध-लक्ष्य** कहते हैं। औषध विशेष लक्ष्यों से अन्योन्यक्रिया के लिए अभिकल्पित की जाती हैं जिससे इनके द्वारा दूसरे लक्ष्यों पर पार्श्व-प्रभाव की संभावना न्यूनतम हो। इससे पार्श्व प्रभाव (Side effect) न्यूनतम हो जाता है तथा औषध का प्रभाव स्थानीकृत रहता है। औषध रसायन सूक्ष्म जीवियों के रोकथाम/विनाश, विभिन्न संक्रामक रोगों से शरीर की सुरक्षा, मानसिक तनाव इत्यादि से मुक्ति पर केंद्रित होता है। इस प्रकार से पीड़ाहारी, प्रतिजैविक, पूतिरोधी, संक्रमणहारी, प्रतिअम्ल तथा प्रशांतक औषध विशेष उद्देश्य के लिए प्रयुक्त होती हैं। जनसंख्या नियंत्रण के लिए प्रतिजनन क्षमता औषध भी हमारे जीवन में प्रमुख हो गई हैं।

खाद्य योज्य, जैसे– **परिरक्षक, मधुरक, सुरुचिकर, प्रतिऑक्सीकारक, खाद्य रंजक** तथा **पोषणज संपूरक** भोज्य पदार्थों को आकर्षक और रुचिकर बनाने एवं पोषणज महत्व बढ़ाने के लिए मिलाए जाते हैं। परिरक्षकों को सूक्ष्म जीवों की वृद्धि रोकने के लिए मिलाया जाता है। संश्लेशित मधुरक उन लोगों के द्वारा प्रयोग में लाए जाते हैं; जिन्हें कैलोरी अंतर्ग्रहण पर नियंत्रण की आवश्यकता है या जो मधुमेह से पीड़ित हैं और सूक्रोस खाने से बचना चाहते हैं।

आजकल **अपमार्जक** बहुत प्रचलित हैं एवं उन्हें साबुन की अपेक्षा अधिक वरीयता दी जाती है; क्योंकि वह कठोर जल में भी कार्य करते हैं। संश्लेषित अपमार्जकों को तीन प्रमुख वर्गों में बाँटा जा सकता है– **ऋणायनी**, **धनआयनी** और **अनायनिक** और प्रत्येक वर्ग के विशिष्ट उपयोग होते हैं। सीधी हाइड्रोकार्बन शृंखला वाले अपमार्जकों को शाखित-शृंखला वाले अपमार्जकों की अपेक्षा वरीयता दी जाती है; क्योंकि बाद वाले **जैव-निम्ननीकृत** नहीं होते एवं **पर्यावरण प्रदूषित** करते हैं।

अभ्यास

16.1 हमें औषधों को विभिन्न प्रकार से वर्गीकृत करने की आवश्यकता क्यों है ?

16.2 औषध रसायन के पारिभाषिक शब्द, लक्ष्य-अणु अथवा औषध-लक्ष्य को समझाइए।

16.3 उन वृहदअणुओं के नाम लिखिए जिन्हें औषध-लक्ष्य चुना जाता है।

16.4 बिना डॉक्टर से परामर्श लिए दवाइयाँ क्यों नहीं लेनी चाहिए?

16.5 'रसायन चिकित्सा' शब्द की परिभाषा दीजिए।

16.6 एन्जाइम की सतह पर औषध को थामने के लिए कौन से बल कार्य करते हैं?

16.7 प्रतिअम्ल एवं प्रति-एलर्जी औषध हिस्टैमिन के कार्य में बाधा डालती हैं परंतु यह एक-दूसरे के कार्य में बाधक क्यों नहीं होतीं?

16.8 नॉरएड्रिनेलिन का कम स्तर अवसाद का कारण होता है। इस समस्या के निदान के लिए किस प्रकार की औषध की आवश्यकता होती है? दो औषधों के नाम लिखिए।

16.9 'वृहद-स्पेक्ट्रम जीवाणुनाशी' शब्द से आप क्या समझते हैं? समझाइए।

16.10 पूतिरोधी तथा संक्रमणहारी किस प्रकार से भिन्न हैं? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

16.11 सिमेटिडीन तथा रैनिटिडीन सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट अथवा मैग्नीशियम या ऐलुमिनियम हाइड्रॉक्साइड की तुलना में श्रेष्ठ प्रति अम्ल क्यों हैं?

16.12 एक ऐसे पदार्थ का उदाहरण दीजिए जिसे पूतिरोधी तथा संक्रमणहारी, दोनों प्रकार से प्रयोग किया जा सकता है।

16.13 डेटॉल के प्रमुख संघटक कौन से हैं?

16.14 आयोडीन का टिंक्चर क्या होता है? इसके क्या उपयोग हैं?

16.15 खाद्य पदार्थ परिरक्षक क्या होते हैं?

16.16 एस्पार्टेम का प्रयोग केवल ठंडे खाद्य एवं पेय पदार्थों तक सीमित क्यों हैं?

16.17 कृत्रिम मधुरक क्या हैं? दो उदाहरण दीजिए।

16.18 मधुमेह के रोगियों के लिए मिठाई बनाने के लिए उपयोग में लाए जाने वाले मधुरकों के क्या नाम है?

16.19 ऐलिटेम को कृत्रिम मधुरक की तरह उपयोग में लाने पर क्या समस्याएं होती हैं?

16.20 साबुनों की अपेक्षा संश्लेषित अपमार्जक किस प्रकार से श्रेष्ठ हैं?

16.21 निम्नलिखित शब्दों को उपयुक्त उदाहरणों द्वारा समझाइए–

(क) धनात्मक अपमार्जक (ख) ऋणात्मक अपमार्जक (ग) अनायनिक अपमार्जक

16.22 जैव-निम्ननीकृत होने वाले और जैव-निम्ननीकृत न होने वाले अपमार्जक क्या हैं? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

16.23 साबुन कठोर जल में कार्य क्यों नहीं करता?

16.24 क्या आप साबुन तथा संश्लेषित अपमार्जकों का प्रयोग जल की कठोरता जानने के लिए कर सकते हैं?

16.25 साबुन की शोधन क्रिया समझाइए।

16.26 यदि जल में कैल्सियम हाइड्रोजनकार्बोनेट घुला हो तो आप कपड़े धोने के लिए साबुन एवं संश्लेषित अपमार्जकों में से किसका प्रयोग करेंगे?

16.27 निम्नलिखित यौगिकों में जलरागी एवं जलविरागी भाग दर्शाइए।

(क) $CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3^{-}Na^{+}$

(ख) $CH_3(CH_2)_{15}\overset{+}{N}(CH_3)_3\overset{-}{Br}$

(ग) $CH_3(CH_2)_{16}COO(CH_2CH_2O)_nCH_2CH_2OH$

कुछ पाठ्यनिहित प्रश्नों के उत्तर

16.1 अधिकतर औषध अनुशंसित मात्रा से अधिक मात्रा में लेने पर हानिकारक प्रभाव डालती हैं तथा विष का कार्य करती हैं इसलिए, औषध लेने से पहले किसी चिकित्सक से परामर्श अवश्य लेना चाहिए।

16.2 यह वक्तव्य भेषजगुणविज्ञानीय आधार पर वर्गीकरण की ओर संकेत करता है, क्योंकि कोई भी औषध जो अम्ल के आधिक्य का प्रतिकार करेगी, प्रति अम्ल कहलाएगी।

16.5