मानव सेवा में रसायन

प्लास्टिक (Plastic)

- प्लास्टिक उच्च अणुभार वाले बहुलक होते हैं। बहुत-से असंतृप्त हाइड्रोकार्बन; जैसे- एथिलीन, प्रोपिलीन आदि बहुलीकरण की क्रिया के पश्चात् जो उच्च बहुलक बनाते हैं, उसे प्लास्टिक कहा जाता है। प्लास्टिक आधुनिक जीवन का उपयोगी पदार्थ है।
- प्लास्टिक दो प्रकार के होते हैं– **प्राकृतिक प्लास्टिक** एवं **कृत्रिम प्लास्टिक**।

(i) प्राकृतिक प्लास्टिक गर्म करने पर मुलायम तथा ठण्डा करने पर पर कठोर हो जाती है; **उदाहरण**- टैफ्लॉन।

(ii) कृत्रिम प्लास्टिक रसायनिक विधि से तैयार की जाती है; **उदाहरण**- पॉलिथीन, PVC, टैफ्लॉन, बैकेलाइट आदि।

- प्लास्टिक उत्पाद की गुणवत्ता; जैसे- श्यानता, लचीलापन आदि को बढ़ाने के लिए जिन पदार्थों को मिलाया जाता है, उन्हें **सुघट्यताकारी** या **प्लास्टिसाइजर** कहते हैं।

प्लास्टिकों के कुछ उदाहरण

- **पॉलिथीन (Polythene) :** पॉलिथीन, एथिलीन के उच्च ताप व दाब पर बहुलीकरण के फलस्वरूप प्राप्त किया जाता है।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{nC_2H_4} \xrightarrow{\text{उच्च ताप व दाब}} \underset{\text{पॉलिथीन}}{(C_2H_4)_n}$$

- पॉलिथीन पर अम्ल, क्षार आदि का प्रभाव नहीं पड़ता। इसका उपयोग खिलौने, बोतल, बाल्टी, पाइप व पैकिंग की पन्नी आदि बनाने में किया जाता है।
- **पॉलिवाइनिल क्लोराइड (Polyvinyl Chloride, PVC) :** यह वाइनिल क्लोराइड के बहुलीकरण से प्राप्त होती है। इसका उपयोग पतली चादरें, बरसाती, सीट कवर, चादरें, फर्श, पर्दें आदि बनाने में किया जाता है।
- **पॉलिस्टाइरीन (Polystyrene) :** स्टाइरीन के बहुत-से अणु आपस में जुड़कर बहुलक पॉलिस्टाइरीन बनाते हैं। इसका उपयोग बोतलों की टोपियों, गर्म पदार्थ पीने के कपों, खिलौनों, कंघों तथा संचालक सेलों के निर्माण में होता है।
- **टेफ्लान :** यह टेट्राफ्लुओरोएथिलीन के बहुलीकरण द्वारा बनाया जाता है। यह ताप, अम्ल एवं क्षार की क्रिया के प्रति प्रतिरोधी है। यह विद्युत धारा का कुचालक है। इसका उपयोग ताप एवं रासायनिक प्रतिरोधी पदार्थ बनाने में, बर्तनों एवं अन्य सामानों

को बिना चिपकने वाला बनाने के लिए पम्प, पैकिंग आदि में किया जाता है।

- **बैकेलाइट (Bakelite) :** यह फीनॉल तथा फॉर्मेल्डिहाइड को सोडियम हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति में गर्म करके बनाया जाता है। इसका उपयोग रेडियो, टी. वी. के केस, गीयर, प्लाई की लकड़ी जोड़ने में करते हैं। यह बिजली के सामान, रेडियो व टेलीविजन के कैबिनेट, कंघे आदि बनाने में भी प्रयोग किया जाता है।

रबड़ (Rubber)

- प्राकृतिक रबड़ भूमध्यरेखीय सदाबहार वनों में पाये जाने वाले एक प्रकार के वृक्ष (Heva Brasiliensis) के दूध से प्राप्त होता है। यह दूध **लेटेक्स** कहलाता है। यह वस्तुत: **आइसोप्रीन** का बहुलक है। पॉलिआइसोप्रीन का समपक्ष रूप प्राकृतिक रबड़ तथा विपक्ष रूप गट्टा-परचा कहलाता है।
- प्राकृतिक रबड़ में तिर्यक बन्धों का अभाव होता है, अत: इसमें प्रत्यास्थता का गुण कम होता है। इसमें प्रत्यास्थता का गुण बढ़ाने के लिए इसकी क्रिया गन्धक से कराते हैं, जिससे रबड़ में S के तिर्यक बन्ध बन जाते हैं। इससे रबड़ अधिक कठोर, तापरोधी एवं उपयोगी हो जाती है। यह प्रक्रिया **वल्कनीकरण** कहलाती है।
- कृत्रिम स्रोतों से प्राप्त रबड़ को संश्लेषित रबड़ कहा जाता है। इसके तहत ब्यूना-S ब्यूना-N, ड्यूप्रीन रबड़, निओप्रीन रबड़, थायोकॉल रबड़, पॉलिस्टाइरीन आदि आते हैं।
- पॉलिस्टाइरीन का उपयोग बिजली के तारों में रोधी के रूप में किया जाता है। ड्यूप्रीन ऊष्मा एवं तैलीय पदार्थों के प्रभाव का प्रतिरोधी होता है; अत: इससे मीटर टायर बनाये जाते हैं।

संश्लेषित रेशे (Synthetic Fibres)

- वे श्रृंखला-युक्त ठोस जिनकी लम्बाई, चौड़ाई की अपेक्षा सैकड़ों या हजारों गुना अधिक हो, रेशे कहलाते हैं। कृत्रिम तरीके से तैयार किये गये रेशों को संश्लेषित रेशा कहा जाता है।
- वस्त्र उद्योगों में वस्त्रों के अधिक निर्माण के लिए कृत्रिम रेशों का निर्माण किया जाता है। औद्योगिक स्तर पर सर्वप्रथम कृत्रिम रेशों के निर्माण के लिए 1885 ई. में फ्रांस में **सेलुलोस नाइट्रेट** का प्रयोग किया गया था।
- **नायलॉन (Nylon) :** नायलॉन शब्द न्यूयॉर्क (New York) शहर के "NY" तथा लंदन के "LON" को मिलाकर बनाया गया है। नायलॉन-66 ऐडिपिक अम्ल तथा हेक्सा मेथिलीन एमाइड समूह ($> CONH_2$) प्रत्येक इकाई पर होता है। नायलॉन का उपयोग मछली पकड़ने के जाल में, पैराशूट के कपड़े में, टॉयर, दाँत ब्रश, पर्वतारोहण के लिए रस्सी आदि बनाने में होता है।
- **विस्कॉस रेयॉन (Viscose Rayon) :** इसका निर्माण प्राकृतिक कपास की कार्बन डाइसल्फाइड तथा कॉस्टिक सोडे की क्रिया द्वारा H_2SO_4 पर प्रवाहित करके किया जाता है।
- **ऐसीटेट रेयॉन (Acetate Rayon) :** इसका निर्माण प्राकृतिक कपास पर ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड की क्रिया द्वारा किया जाता है।
- **रेयॉन (Rayon) :** इसे सेलुलोस से प्राप्त किया जाता है। इसे नवीनीकृत रेशम भी कहते हैं। इसका उपयोग कपड़ा, कालीन, टायर तथा शल्य चिकित्सा सम्बन्धी पट्टियाँ बनाने में किया जाता है।
- **रेक्सिन (Raxin) :** यह कृत्रिम चमड़ा है। इसका निर्माण सेलुलोस या वनस्पति से होता है। अच्छा रेक्सिन मोटे कैनवास पर पाइरोक्सिलिन का लेप देकर बनाया जाता है।
- **टेरिलीन (Terylene) :** यह एथिलीन ग्लाइकॉल तथा टेरीथेलिक अम्ल की क्रिया से बनाया जाता है। यह एक पॉलिएस्टर है। यह डेक्रॉन के नाम से भी जाना जाता है। इसके रेशे बहुत कम पानी सोखते हैं, अत: जल्दी सूख जाते हैं। इसका उपयोग वस्त्र निर्माण में किया जाता है।
- **ऑरलान (Orlon) :** इसे वाइनिल सायनाइड (ऐक्रिलोनाइटाइल) के बहुलीकरण से बनाया जाता है। इसके धागों से सिल्क एवं ऊन जैसे कपड़े बनाए जाते हैं।
- **कार्बन फाइबर (Carbon Fibre) :** ये कार्बन परमाणुओं की लम्बी श्रृंखला से बने होते हैं। इनका निर्माण नवीनीकृत या संश्लिष्ट रेशे से किया जाता है। इसके लिए इन रेशों को ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में गर्म किया जाता है, जिससे रेशे अपघटित होकर कार्बन फाइबर उत्पन्न करते हैं। ये अत्यन्त सामर्थ्यशाली होते हैं तथा इनका संरक्षण नहीं होता है। इसका प्रयोग अन्तरिक्ष यान तथा खेलकूद की सामग्री बनाने में होता है।

विस्फोटक (Explosives)

- वे पदार्थ जो ताप, घर्षण या उचित प्रहार के फलस्वरूप अपघटित होकर प्रकाश, ध्वनि तथा

अत्यन्त तेजी से फैलने वाली गैसों को उत्पन्न कर तीव्र विस्फोट उत्पन्न करते हैं, विस्फोटक कहलाते हैं। एक अच्छे विस्फोटक पदार्थ में निम्न गुण होते हैं– (i) विस्फोटक पदार्थ वाष्पशील नहीं होना चाहिए। (ii) यह आर्द्रताग्राही नहीं होना चाहिए। (iii) यह सस्ता तथा स्थायी होना चाहिए। (iv) यह तीव्र विघटित होना चाहिए।

- **ट्राइनाइट्रो टॉलूईन (Trinitrotoluene, TNT) :** इसे टॉलूईन पर सान्द्र नाइट्रिक अम्ल व सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल की अभिक्रिया द्वारा प्राप्त किया जाता है। यह हल्का पीला क्रिस्टलीय ठोस है। यह अत्यन्त उच्च कोटि का विस्फोट है। TNT का उपयोग बम तथा तारपिंडों को बनाने में करते हैं। इसका उपयोग अमोनियम नाइट्रेट के साथ मिलाकर ऐमेटॉल विस्फोटक बनाने में करते हैं।
- **ट्राइनाइट्रो ग्लिसरीन (Trinitroglycerine, TNG) :** यह एक रंगहीन तैलीय द्रव है। इसे **नोबल का तेल** भी कहा जाता है। यह ग्लिसरीन पर सान्द्र नाइट्रिक अम्ल एवं सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल की अभिक्रिया द्वारा प्राप्त किया जाता है। इसकी सहायता से डायनामाइट जैसे महत्त्वपूर्ण विस्फोटक बनाए जाते हैं। यह स्वयं भी एक महत्त्वपूर्ण विस्फोटक है।
- **ट्राइनाइट्रो फीनॉल (Trinitrophenol, TNP) :** इसे **पिक्रिक अम्ल** भी कहा जाता है। यह फीनॉल व सान्द्र नाइट्रिक अम्ल की अभिक्रिया द्वारा बनाया जाता है। यह हल्का पीला, क्रिस्टलीय ठोस होता है। यह भी एक प्रचण्ड विस्फोटक है।
- **डायनामाइट (Dynamite) :** इसका आविष्कार **अल्फ्रेड नोबेल** ने 1863 ई. में किया था। इसे अक्रिय पदार्थ; जैसे- लकड़ी के बुरादे या कीजेलगूर में नाइट्रोग्लिसरीन को अवशोषित कराकर प्राप्त किया जाता है। इसका प्रयोग कुएँ खोदने, सड़क बनाने, बाँध बनाने, सुरंग बनाने, चट्टानें तोड़ने आदि के लिए होता है। आधुनिक डायनामाइट में नाइट्रोग्लिसरीन के स्थान पर **सोडियम नाइट्रेट** का प्रयोग किया जाता है।
- **ब्लास्टिंग जिलेटिन (Blasting Gelatin) :** यह 7% नाइट्रोसेलुलोस तथा 93% नाइट्रोग्लिसरीन का मिश्रण है। इसका प्रयोग खान खोदने व सुरंग बनाने में किया जाता है।
- **आर डी एक्स :** इसका रासायनिक नाम साइक्लोनाइट या साइक्लो ट्राइमेथिलीन ट्राइनाइट्रेमीन है। इसमें प्लास्टिक पदार्थ; जैसे- पॉलीब्यूटाइन, एक्रिलिक अम्ल या पॉलीयूरेथेन को मिलाकर 'प्लास्टिक बाण्डेड विस्फोट' बनाया जाता है। यह एक प्रचण्ड विस्फोटक है। इसके तापमान व आग फैलाने की गति को बढ़ाने के लिए इसमें एल्युमिनियम चूर्ण को मिलाया जाता है। इसकी विस्फोटक ऊष्मा 1510 किलोकैलोरी प्रति किलोग्राम होती है।
- इस विस्फोटक को जर्मनी में **'हेक्सोजन'**, इटली में **'टी-4'** तथा सयुंक्त राज्य अमेरिका में **'साइक्लोनाइट'** के नाम से जाना जाता है। इसके एक रूप को **'सी-4'** भी कहते हैं।
- **गन कॉटन (Gun Cotton) :** रूई या लकड़ी के रेशों पर सान्द्र नाइट्रिक अम्ल की अभिक्रिया द्वारा नाइट्रोसेलूलोस (गन-कॉटन) प्राप्त होता है, जो एक महत्त्वपूर्ण विस्फोटक पदार्थ है।

औषधियाँ (Drugs)

- औषधियाँ रोगों के इलाज में काम आती हैं। वे पदार्थ जो किसी रोग को रोकने, आराम पहुंचाने या उपचार के लिए उपयोग में आते हैं, औषधि कहलाते हैं। प्रारम्भ में औषधियाँ पेड़-पौधों तथा जीव-जन्तुओं से प्राप्त की जाती थीं।
- **ज्वरनाशी (Antipyretics):** ये शरीर के ताप को कम करके ज्वर समाप्त करने में काम आती हैं। इनका प्रयोग लम्बे समय तक नहीं करना चाहिए, क्योंकि ये शरीर को कमजोर करती हैं। **उदाहरण**– ऐस्प्रीन, पैरासिटामॉल, फिनासीटिन आदि।
- **दर्द निवारक (Analgesic) :** ये औषधियाँ दर्द निवारण के काम आती है। **उदाहरण** – एस्प्रीन, नोवेलजीन, ब्रूफेन, ऐनॉलजीन आदि।
- कुछ नार्कोटिक्स (अफीम युक्त); जैसे- मॉर्फीन, कोडीन, मारीजुआना, हेरोइन आदि का उपयोग भी दर्द निवारक के रूप में किया जाता है, किन्तु ये निश्चेतक एवं निद्राकारी दोनों ही प्रभाव दर्शाते हैं।
- **ऐस्प्रीन :** ऐस्प्रीन एक सामान्य ज्वरनाशी है। इसे खाली पेट नहीं लेना चाहिए क्योंकि यह सेलीसिलिक अम्ल उत्पन्न करता है जो पेट की आँत में व्रण (ulcer) कर सकता है, जिससे पेट के भीतर रक्तस्राव शुरू हो सकता है। ऐस्प्रीन के कैल्शियम और सोडियम लवण ज्यादा घुलनशील एवं कम हानिकारक हैं।
- **प्रतिरोधी (Antiseptics) :** ये वे रसायन हैं जो मानव ऊतकों को हानि पहुंचाए बिना जीवाणुओं की वृद्धि को रोकते हैं। इनका उपयोग कटे घावों, अल्सर तथा त्वचा की सतहों पर लगाने के लिए किया जाता है।

- क्लोरोमीन, मरक्यूरोक्रोम, डिटॉल, बाइथायोनल, 0.2% फीनॉल का घोल, टिंक्चर आयोडीन आदि मुख्य प्रतिरोधी हैं। डिटॉल, क्लोरोजाइलिनॉल तथा टरपीनिऑल का मिश्रण होता है। बाइथायोनल का उपयोग साबुन में प्रतिरोधी गुण प्रदान करने के लिए किया जाता है।
- **प्रशान्तक (Tranquillizer) :** ये औषधियाँ मानसिक दबाव, मन्द एवं तीव्र मानसिक बीमारियों के उपचार में प्रयुक्त की जाती हैं। ये चिन्ता, दबाव, चिड़चिड़ापन या उत्तेजना में आराम प्रदान करती हैं। बारबीट्यूरिक अम्ल, ल्यूमिनल, सैकोनल, वैरोनल आदि निद्रालु प्रशान्तक औषधियाँ हैं, जबकि मैप्रोबैमेट व इक्वानिल अनिद्रालु प्रशान्तक हैं।
- **निश्चेतक (Anaesthetic) :** निश्चेतक मुख्यत: संवेदना (Sensation) को कम करने के लिए प्रयुक्त किये जाते हैं। **उदाहरण** – क्लोरोफॉर्म, पेन्टोथल सोडियम हेलोथेन, नाइट्रस ऑक्साइड, क्लोरोप्रोन, कोकीन, डायजीपाम डाइएथिल ईथर आदि। शुद्ध क्लोरोफॉर्म का हृदय पर कुप्रभाव पड़ता है। अत: क्लोरोफॉर्म को 30% ईथर के साथ मिलाकर प्रयोग में लाते हैं।
- **प्रतिजैविक (Antibiotics) :** ये यौगिक कुछ सूक्ष्म जीवों; जैसे- बैक्टीरिया, कवक, फफूँद आदि द्वारा उत्पन्न किये जाते हैं तथा संक्रमण करने वाले अन्य सूक्ष्म जीवाणुओं को समाप्त करने में सहायक होते हैं। प्रतिजैविक औषधियाँ अन्य दूसरे प्रकार के जीवाणुओं को मारती हैं तथा उनकी वृद्धि को रोकती हैं।
- **ए. फ्लेमिंग** ने 1929 में सर्वप्रथम पेनिसिलीन नामक एन्टीबॉयोटिक की खोज की। यह निमोनिया, ब्रोन्काइटिस व गले के घावों में उपयोगी है। प्रतिजैविक के अन्य उदाहरण हैं – स्ट्रेप्टोमाइसिन-ए, क्लोरोमाइसीटीन, टेट्रासाइक्लिन, जेन्टामाइसिन, रिफामाइसिन आदि।
- **सल्फा ड्रग्स (Sulpha Drugs) :** इनमें मुख्य रूप से सल्फर व नाइट्रोजन पाई जाती हैं। ये दवाएँ कुछ जीवाणुओं के प्रति अत्यन्त प्रभावी होती हैं। सल्फानिलैमाइड स्वयं एक औषधि है तथा इससे अन्य बेहतर औषधियाँ; जैसे- सल्फा पिरीडीन (निमोनिया रोग), सल्फाडाइजीन, सल्फाग्वानीडीन (दमा बन्द करने की दवा), सल्फाथायोजाल आदि निर्मित की जाती है। स्ट्रेप्टोकॉकस बैक्टीरिया (Streptococcus bacteria) से उत्पन्न ड्रग्स संक्रामक रोगों के विरुद्ध उपयोग में लायी जाती हैं।

काँच (Glass)

- क्षारीय धातुओं के सिलिकेटों के अक्रिस्टलीय पारदर्शक या अल्प पारदर्शक समांगी मिश्रण को **काँच** कहते हैं। यह एक अक्रिस्टलीय पारदर्शी ठोस है। इसे **अतिशीतित द्रव** (supercooled liquid) भी कहा जाता है। इसमें मुख्यत: सिलिका होता है।
- सर्वप्रथम मिस्र में काँच का निर्माण हुआ था। ये निम्न प्रकार के होते हैं–

(i) **सोडा या मृदु काँच (Soda or soft glass)** सोडियम कैल्शियम सिलिकेट (Na_2O . CaO . $6SiO_2$) है। यह सामान्य काँच है तथा बोतल, खिड़की के परदे, आदि बनाने में प्रयुक्त होता है।

(ii) **पोटाश काँच या कठोर काँच (Potash glass or hard glass)** में पोटैशियम उपस्थित होता है (K_2O_3 से)। इसकी मृदुता ताप, उच्च होता है। यह रासायनिक उपकरणों; जैसे- बीकर, कीप, फ्लास्क आदि के निर्माण में प्रयुक्त होता है।

(iii) **क्राउन काँच (Crown Glass)** में पोटैशियम ऑक्साइड (K_2O), बेरियम ऑक्साइड (BaO), बोरिक ऑक्साइड (B_2O_3) तथा सिलिका (SiO_2) उपस्थित होता है। वह प्रकाशिक उपकरणों में प्रयुक्त किया जाता है।

(iv) **फ्लिण्ट काँच (flint glass)** में लेड ऑक्साइड (PbO) उपस्थित होता है। इसका प्रयोग प्रकाशिक उपकरणों; जैसे- लैन्स, प्रिज्म आदि के निर्माण में किया जाता है।

(v) **क्रुक्स काँच (Crook's glass)** में सीरियम ऑक्साइड (CeO_2) उपस्थित होता है। इसका प्रयोग धूप के चश्मे बनाने में किया जाता है, क्योंकि यह पराबैंगनी किरणों को अवशोषित करता है।

(vi) **जेना काँच (Jena glass)** में (B_2O_3) तथा ऐलुमिना उपस्थित होता है, यह प्रबल (मजबूत) होता है तथा अम्लों व क्षारों का प्रतिरोधी (resistant) होता है। अत: इसका प्रयोग प्रयोगशाला में अम्ल तथा क्षारों को रखने वाली बोतलें बनाने में किया जाता है।

(vii) **दूधिया काँच (Milk Glass)** टिन ऑक्साइड (SnO_2), कैल्शियम फॉस्फेट [$Ca_3(PO_4)_2$] या क्रायोलाइट (Na_3AlF_8) को गलित काँच में मिलाकर प्राप्त किया जाता है।

(viii) **लेमिनेटेड काँच (Glass Laminates)** काँच की पर्तों के बीच बहुलक की पट्टियों को स्थिर

करके बनाया जाता है, इसका प्रयोग खिड़की, कार, ट्रेन तथा हवाई जहाज के शीशे बनाने में किया जाता है। विशिष्ट प्रकार से बनाए गए लेमिनेटेड काँच का प्रयोग गोलीरोधक सामग्री (bulletproof material) बनाने में प्रयोग किया जाता है।

काँच के रंग	
रंग	**पदार्थ**
लाल	क्यूप्रस ऑक्साइड (Cu_2O)
हरा	क्रोमियम ऑक्साइड (Cr_2O_3)
बैंगनी	मैंगनीज ऑक्साइड (MnO_2)
नीला	कोबाल्ट ऑक्साइड (CoO)
भूरा	आयरन ऑक्साइड (Fe_2O_3)

उर्वरक (Fertilizers)

- फसलों के अधिक उत्पादन व पौधों की वृद्धि के लिए, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, कैल्शियम आदि तत्वों की आवश्यकता होती है। पौधे इन तत्वों को भूमि से ग्रहण करते हैं जो धीरे-धीरे भूमि में इन तत्वों की कमी हो जाती है। इस कमी को पूरा करने के लिए कृत्रिम रूप से बनाए गए इन तत्वों के यौगिक उचित मात्रा में भूमि में मिलाए जाते हैं। कृत्रिम रूप से बनाए गए इन यौगिकों को ही उर्वरक कहते हैं।
- **नाइट्रोजन के उर्वरक (Nitrogenous fertilisers)** इन उर्वरकों में मुख्यत: नाइट्रोजन तत्व पाया जाता है। कुछ प्रमुख नाइट्रोजन यौगिक निम्न हैं :
- **यूरिया** (Urea) : यूरिया में 46% नाइट्रोजन की मात्रा पाई जाती है।
- **अमोनियम सल्फेट** (Ammonium sulphate) : इसमें नाइट्रोजन अमोनिया के रूप में उपस्थित रहती है तथा लगभग 25% अमोनिया पाई जाती है। यह आलुओं के लिए अच्छा उर्वरक है। इसका प्रयोग चूना रहित भूमि में नहीं किया जाता है।
- **कैल्शियम नाइट्रेट** (Calcium nitrate) : यह नाइट्रोजन का सबसे अच्छा उर्वरक है। बाजार में यह **'नार्वेजियन साल्टपीटर'** के नाम से जाना जाता है।
- **कैल्शियम सायनामाइड** (Calcium Cyanamide): इस उर्वरक का छिड़काव बुआई करने से पहले भूमि में किया जाता है। पौधों की वृद्धि के समय इस उर्वरक का प्रयोग पौधों के लिए लाभप्रद नहीं होता है।
- **पोटैशियम के उर्वरक** (Potassium fertilisers) : पोटैशियम क्लोराइड, पोटैशियम नाइट्रेट, पोटैशियम सल्फेट आदि पोटैशियम के कुछ प्रमुख उर्वरक हैं।
- **फॉस्फोरस के उर्वरक** (Phosphorus fertilisers): सुपर फॉस्फेट ऑफ लाइम, फॉस्फेटी धातुमल आदि फॉस्फोरस के प्रमुख उर्वरक हैं। सुपर फॉस्फेट को जानवरों की हड्डियों को पीस कर बनाया जाता है।
- पौधे फॉस्फोरस की अनुपस्थिति में प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया सम्पन्न नहीं कर सकते हैं। इसकी कमी से पत्तियाँ रंगहीन हो जाती हैं तथा यदि फॉस्फोरस प्राप्त न हो तो अन्तत: पौधे मर जाते हैं। फॉस्फेट उर्वरक फॉस्फेट चट्टानों से बनते हैं जिसमें कैल्शियम फॉस्फेट होता है। कैल्शियम फॉस्फेट की सल्फ्युरिक अम्ल की उचित मात्रा के साथ अभिक्रिया से सुपर फॉस्फेट (CaH_2PO_4) बनता है। यह उर्वरक के रूप में उपयोग होता है।

सीमेन्ट (Cement)

- सीमेन्ट का प्रयोग सबसे पहले 1824 में **जोसेफ एस्पीडन** ने किया था। सीमेन्ट में जल मिलाकर कुछ समय तक छोड़ने पर यह जमकर एक कठोर पदार्थ बनाता है, जो इंग्लैण्ड में पाये जाने वाले पोर्टलैण्ड पत्थरों के समान कठोर होता है। इसी कारण इसे **पोर्टलैण्ड सीमेन्ट** कहा जाता है।
- **रासायनिक** रूप से सीमेन्ट कैल्शियम के सिलिकेटों तथा एलुमिनेटों का मिश्रण है। इसमें ट्राइकैल्शियम सिलिकेट ($3CaO.SiO_2$), डाइकैल्शियम सिलिकेट ($2CaO.SiO_2$), ट्राइकैल्शियम ऐलुमिनेट ($3CaO.Al_2O_3$) तथा कुछ मात्रा में जिप्सम ($CaSO_4.2H_2O$) होता है।
- सीमेन्ट के उत्पादन के लिए चूना-पत्थर, चिकनी मिट्टी एवं जिप्सम का उपयोग कच्चे माल के रूप में किया जाता है। चूना-पत्थर कैल्शियम ऑक्साइड प्रदान करती है। यह एक चिकनी मिट्टी सिलिका, ऐलुमिना एवं फेरिक ऑक्साइड प्रदान करती है। यह एक धूसर (grey) रंग का बारीक चूर्ण होता है, जिसमें जल के साथ अभिक्रिया करके जमने तथा दृढ़ होने का गुण होता है। सीमेन्ट में कैल्शियम ऑक्साइड या चूना (CaO) 60-70%, सिलिका (SiO_2) 20-25%, ऐलुमिना (Al_2O_3) 5-10% तथा फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) 2-3% होता है।
- सीमेन्ट में चूने की मात्रा अधिक रहने पर जमते समय उसमें दरारें पड़ जाती हैं, जबकि सीमेन्ट

में ऐलुमिना की मात्रा अधिक रहने पर वह शीघ्र जमता है।

- सीमेन्ट के ठोस रूप में परिवर्तन की प्रक्रिया को सीमेन्ट का जमना कहते हैं। इसमें होने वाली जलयोजन प्रक्रिया ऊष्माक्षेपी होती है जिससे ताप बढ़ जाता है। अत: सीमेन्ट के जमने के दौरान इस पर पानी डालते रहना चाहिए। ठण्डा नहीं रखने पर सीमेन्ट में दरारें पड़ जाती हैं। जिप्सम का कार्य सीमेन्ट के जमने की दर को कम करना है, जिससे सीमेन्ट कठोर हो जाता है।
- **गारा या मोर्टार** (Mortar) : जब सीमेन्ट के साथ बालू व जल मिलाया जाता है, तो इस मिश्रण को **मोर्टार** कहा जाता है। यह भवन निर्माण की एक महत्त्वपूर्ण सामग्री है। इसका उपयोग फर्श आदि बनाने में किया जाता है।
- **प्रबलित सीमेन्ट कंक्रीट** (Reinforced Cement Concrete) : जब कंक्रीट को शक्ति प्रदान करने के लिए इस्पात या लोहे की छड़ों, सलाखों अथवा तार के जालों का प्रयोग होता है तब उसे **प्रबलित सीमेन्ट कंक्रीट** कहते हैं। इसका उपयोग मकान की छतों, खम्भों, पुलों, बाँधों आदि के निर्माण में होता है।

साबुन और अपमार्जक (Soaps and Detergents)

- **साबुन** (Soaps) : ये उच्च वसीय अम्लों में सोडियम अथवा पोटैशियम लवण होते हैं। साबुन का सूत्र $C_{17}H_{35}COONa$ (सोडियम स्टिऐरेट) या $C_{15}H_{31}COOK$ (पोटैशियम पामेट) होता है। इनका प्रयोग शरीर एवं कपड़ों की सफाई हेतु किया जाता है। ये तेलों और वसाओं के तनु NaOH या KOH द्वारा जल-अपघटन से प्राप्त होते हैं। इस क्रिया को **साबुनीकरण** (Saponification) कहते हैं।
- सोडियम लवणों को कठोर साबुन तथा पोटैशियम लवणों को मृदु साबुन कहते हैं। दाढ़ी बनाने वाले साबुन में कॉस्टिक पोटाश, रेजिन व ग्लिसरॉल मिलाया जाता है। रेजिन मिला देने से यह अधिक झाग देता है, जबकि ग्लिसरॉल इस झाग को शीघ्र सूखने से बचाता है।
- एक अच्छे साबुन में निम्न विशेषताएँ होनी चाहिए-

(i) इसमें मुक्त क्षार उपस्थित नहीं रहना चाहिए।
(ii) यह ऐल्कोहॉल में विलेय होना चाहिए।
(iii) यह प्रयोग करते समय चटखना नहीं चाहिए।
(iv) इसमें नमी की उपस्थिति 10% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

- साबुन का उपयोग कठोर जल के साथ नहीं किया जाता, क्योंकि ये जल में उपस्थित Ca^{2+}, Mg^{2+} तथा Fe^{2+} लवणों के साथ अवक्षेप बनाते हैं।
- साबुन का विलयन जल-अपघटन के कारण क्षारीय होता है, अत: यह कोमल वस्त्रों को धोने के लिए हानिकारक है।
- **अपमार्जक** (Detergents) : संश्लेषित अपमार्जक ऐल्किल हाइड्रोजन सल्फेट के सोडियम लवण या ऐल्किल बेन्जीन सल्फोनिक अम्लों के सोडियम या पोटैशियम लवण होते हैं। **उदाहरण** – सोडियम ऐल्किल बेन्जीन सल्फोनेट अपमार्जकों में साबुन की भाँति मैल अथवा चिकनाई को दूर करने का गुण पाया जाता है। इनमें साबुन की अपेक्षा आर्द्रता गुण अधिक होता है। इन्हें साबुन रहित साबुन (soapless soap) भी कहते हैं। अपमार्जकों का उपयोग कठोर जल में भी किया जाता है, क्योंकि ये Ca^{2+}, Mg^{3+} तथा Fe^{2+} लवण के साथ अवक्षेप नहीं बनाते हैं।
- अपमार्जक की विशेषताएँ निम्न हैं–

(i) ये कठोर व मृदु दोनों प्रकार के जल के साथ प्रयुक्त होते हैं।
(ii) ये तेल रहित होते हैं।
(iii) इनका जलीय विलयन उदासीन होता है, अत: ये बिना नुकसान के कोमल रेशों की धुलाई करते हैं।

- **रंजक** (Dyes) : ये रंगीन पदार्थ हैं तथा उन वस्तुओं के प्रति बन्धुता रखते हैं, जिन पर इन्हें लगाया जाता है। रंजक को सामान्यत: जलीय विलयन के रूप में लगाया जाता है तथा इसमें एक रंगबन्धक (mordant) भी मिलाया जाता है जो रेशे के शुष्क होने की दर को बढ़ा देता है।
- अम्लीय रंजक का प्रयोग सिल्क, ऊन, नायलॉन आदि वस्त्रों पर किया जाता है तथा क्षारकीय रंजक का प्रयोग कागज तथा एक्राइलिक रेशों को रँगने के लिए किया जाता है।