સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યા પૂર્ણ કરો :

(a) સૂક્ષ્મજીવો ____________ની મદદથી જોઈ શકાય છે.

(b) નીલહરિત લીલ વાતાવરણમાંથી ____________નું સ્થાપન સીધે સીધુ જ કરે છે, જેનાંથી ભૂમિની ફળદ્રુપતામાં વધારો થાય છે.

(c) આલ્કોહોલનું ઉત્પાદન ____________ની મદદથી કરવામાં આવે છે.

(d) કૉલેરા ____________ દ્વારા થાય છે.

2 સાચા ઉત્તરોને પસંદ કરો :

(a) યીસ્ટનો ઉપયોગ નીચેનામાંથી કોના ઉત્પાદનમાં થાય છે ?

(i) શર્કરા (ii) આલ્કોહોલ (iii) હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ (iv) ઑક્સિજન

(b) નીચેનામાંથી કયું એન્ટિબાયોટિક્સ છે ?

(i) સોડિયમ બાયકાર્બોનેટ (ii) સ્ટ્રેપ્ટોમાઇસીન (iii) આલ્કોહોલ (iv) યીસ્ટ

(c) મેલેરિયા થવા માટે જવાબદાર પ્રજીવનું વાહક ____________ છે.

(i) માદા એનોફિલિસ મચ્છર (ii) વંદો (iii) માખી (iv) પતંગિયું

(d) ચેપીરોગોનું મુખ્ય વાહક છે ?

(i) કીડી (ii) માખી (iii) ડ્રેગનમાખી (iv) કરોળિયો

(e) બ્રેડ અથવા ઈડલીની કણક ફૂલવાનું કારણ .....

(i) ગરમી (ii) પીસવું (iii) યીસ્ટ કોષોની વૃદ્ધિ (iv) મસળવું

3. કૉલમ-Aમાં આપેલાં સજીવોને કૉલમ-Bમાં આપેલાં તેમનાં કાર્યો સાથે જોડો :

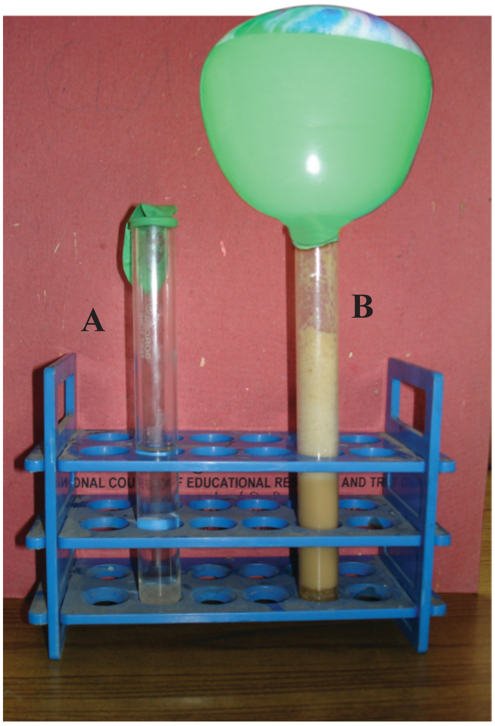
	કૉલમ - A		**કૉલમ - B**
(i)	બૅક્ટેરિયા	(a)	નાઇટ્રોજન સ્થાપન
(ii)	રાઇઝોબિયમ	(b)	દહીં જમાવવું
(iii)	લેક્ટોબેસિલસ	(c)	બ્રેડનું બેકિંગ
(iv)	યીસ્ટ	(d)	મેલેરિયા કારક
(v)	પ્રજીવ	(e)	કૉલેરા કારક
(vi)	વાઈરસ	(f)	AIDS કારક
		(g)	એન્ટિબૉડીનું ઉત્પાદન

4. શું સૂક્ષ્મજીવોને નરી આંખે જોઈ શકાય છે ? જો ના તો તે કેવી રીતે જોવામાં આવે છે ?

5. સૂક્ષ્મજીવોના મુખ્ય સમૂહ કયા કયા છે ?
6. વાતાવરણીય નાઇટ્રોજનનું ભૂમિમાં સ્થાપન કરતાં સૂક્ષ્મજીવોનું નામ જણાવો.
7. આપણા જીવનમાં સૂક્ષ્મજીવોની ઉપયોગિતા વિશે 10 વાક્યો લખો.
8. સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા થતા નુકશાન વિશે ટૂંકમાં નોંધ લખો.
9. એન્ટિબાયોટિક્સ એટલે શું ? એન્ટિબાયોટિક્સનું સેવન કરતી વખતે કઈ સાવધાની રાખવી જોઈએ ?

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ્સ

1. ખેતરમાંથી ચણા અથવા વાલનો છોડ મૂળ સાથે ઉખાડો તેના મૂળનું અવલોકન કરો. તમને મૂળ ઉપર કેટલાક સ્થાને ગોળ રચના જોવા મળશે જેને મૂળગંડિકા કહે છે. મૂળની આકૃતિ દોરી તેમાં મૂળગંડિકા દર્શાવો.
2. જામ અને જેલીની બોટલો પરથી લેબલ એકત્રિત કરો. તેની ઉપર છાપેલી સામગ્રીના નામની યાદી બનાવો.
3. ડૉક્ટરની મુલાકાત લો. તપાસ કરો કે એન્ટિબાયોટિક્સનો વધારે ઉપયોગ કેમ ન કરવો જોઈએ. તેનો સંક્ષિપ્તમાં અહેવાલ તૈયાર કરો.
4. પ્રૉજેક્ટ : જરૂરિયાત-2 કસનળી, માર્કર પેન, શર્કરા, યીસ્ટ પાઉડર, 2 ફુગ્ગા અને ચૂનાનું પાણી. બે કસનળી લો. તેના પર A અને B નિશાન કરો. કસનળી એક સ્ટેન્ડમાં રાખો તથા તેમાં ઉપરથી થોડી ખાલી રહે તેમ તેમાં પાણી ભરી લો. પ્રત્યેક કસનળીમાં 2 ચમચી શર્કરા નાંખો. કસનળી Bમાં એક ચમચી યીસ્ટ પાઉડર નાંખો. બે ફુગ્ગાને ફુલાવીને પ્રત્યેક કસનળીના મુખ પર બાંધી દો. તેને હૂંફાળા સ્થાન પર મૂકો તથા સૂર્યપ્રકાશથી દૂર રાખો. ત્રણ-ચાર દિવસ સુધી દરરોજ તેનું અવલોકન કરો. તમારા અવલોકનને નોંધો અને તેની સમજૂતી માટે વિચારો.



હવે એક અન્ય કસનળી લો. તેમાં $\frac{1}{4}$ ભાગ ચૂનાનું પાણી ભરો. કસનળી B પરથી ફુગ્ગો એવી રીતે કાઢો કે ફુગ્ગામાંથી હવા બહાર ન નીકળી જાય. હવે તેને ચૂનાના પાણીથી ભરેલ કસનળીના મુખ પર લગાવી દો અને કસનળીને બરાબર હલાવો અને અવલોકન કરો તથા સમજૂતી આપો.

શું તમે જાણતા હતા ?

માનવ જીવન કરતાં પણ પહેલાંથી પૃથ્વી પર બૅક્ટેરિયા વસવાટ કરી રહ્યાં છે. તેઓ એવા સૂક્ષ્મજીવો છે કે જે વિપરિત પરિસ્થિતિમાં ટકી શકે છે. તે માટીના વાસણમાં ઉકળતા તથા ઠંડા બર્ફિલા પાણીમાં જીવિત જોવા મળ્યા છે. તે કોસ્ટિક સોડાના ઝરણાં અને સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક ઍસિડના જળાશયમાં જોવા મળ્યાં છે. તે અનેક કિલોમીટરની ઊંડાઈએ પણ જીવંત રહી શકે છે. તે અંતરિક્ષમાં પણ જીવંત રહી શકે છે. એક પ્રકારનો બૅક્ટેરિયા કેમેરામાં જોવા મળ્યો છે, જે ચંદ્ર પર બે વર્ષથી હતો. લગભગ કોઈ વાતાવરણ એવું નથી કે જ્યાં બૅક્ટેરિયા જીવિત ન રહી શકે.

પ્રકરણ

3 સંશ્લેષિત (કૃત્રિમ) રેસાઓ અને પ્લાસ્ટિક (Synthetic Fibres and Plastics)

આપણે જે કપડાં પહેરીએ છીએ તે કાપડમાંથી બનેલાં હોય છે. કુદરતી કે કૃત્રિમ સ્રોતમાંથી કાપડ બનાવવામાં આવે છે. શું તમે થોડાં કુદરતી રેસાઓનાં નામ આપી શકો ? ઘરવપરાશની ઘણી બધી વસ્તુઓ બનાવવામાં કાપડનો ઉપયોગ થાય છે. તો ચાલો, કેટલીક એવી સામાન્ય વસ્તુઓની યાદી તૈયાર કરો કે જે કાપડમાંથી બનેલી હોય. હવે આ યાદીમાંથી કુદરતી રેસામાંથી બનેલી વસ્તુઓ તથા કૃત્રિમ રેસામાંથી બનેલી વસ્તુઓને અલગ કરો. આ યાદીને નીચેનાં કોષ્ટક 3.1માં યોગ્ય રીતે લખો.

કોષ્ટક 3.1 : કુદરતી અને કૃત્રિમ રેસાઓ

ક્રમ	વસ્તુનું નામ	રેસાનો પ્રકાર (કુદરતી / કૃત્રિમ)

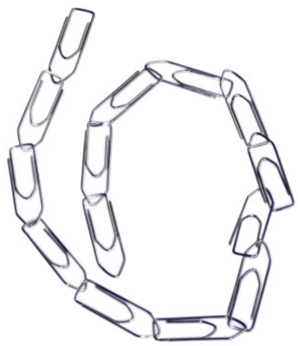
હવે વિચારો કે, શા માટે કેટલાક રેસાઓને તમે કૃત્રિમ રેસાઓ તરીકે ઓળખ્યા ?

તમે આગળનાં ધોરણમાં અભ્યાસ કરી ગયા કે કપાસ, ઊન, રેશમ જેવા રેસાઓ વનસ્પતિ કે પ્રાણીઓમાંથી મેળવવામાં આવે છે. જ્યારે બીજી બાજુ જોઈએ તો, સંશ્લેષિત રેસાઓ માનવી દ્વારા બનાવવામાં આવે છે અને એટલાં માટે જ તેને **સંશ્લેષિત (synthetic)** કે **માનવસર્જીત (man-made) રેસાઓ** કહેવામાં આવે છે.

3.1 સંશ્લેષિત રેસાઓ શું છે ? (What are synthetic fibres ?)

તમને દોરામાં પરોવાયેલી માળાનાં મણકાનો એકસમાન ઢાંચો (રચના) યાદ જ હશે (આકૃતિ 3.1(a)). અથવા કાગળમાં લગાવવાની યુ-પીનને નીચેની આકૃતિ 3.1 (b)માં દર્શાવ્યા મુજબ એકબીજાની સાથે જોડી લાંબી સાંકળ જેવી રચના બનાવો. હવે કહો જોઈએ કે આ બંનેમાં શું સમાનતા છે ?

(a)



(b)

આકૃતિ 3.1 : (a) મણકા અને (b) યુ-પીનને જોડીને બનાવેલી લાંબી સાંકળ

સંશ્લેષિત રેસાઓ પણ નાના-નાના એકમોને જોડીને બનાવેલી સાંકળ છે. હકીકતમાં એ દરેક નાનો એકમ એ રાસાયણિક પદાર્થ છે. આવા ઘણાં નાના એકમો જોડાઈને પોલિમર નામનો એક વિશાળ એકમ બનાવે છે. **'પોલિમર' (Polymer)** શબ્દ ગ્રીક ભાષાનાં બે શબ્દો : પોલિ એટલે ઘણાં તથા મર એટલે ભાગ / એકમ પરથી ઉતરી આવ્યો છે. આમ, પોલિમર એ ઘણાં બધા પુનરાવર્તિત એકમથી બનેલો હોય છે.

પોલિમર કુદરતમાં પણ બનતા જોવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે કપાસ એ **સેલ્યુલોઝ** તરીકે ઓળખાતો પોલિમર જ છે. સેલ્યુલોઝએ મોટી સંખ્યામાં ગ્લુકોઝનાં એકમો જોડાવાથી બને છે.

3.2 સંશ્લેષિત રેસાઓના પ્રકાર (Types of synthetic fibres)

રેયોન (Rayon)

તમે ધોરણ- VIIમાં અભ્યાસ કર્યો છે કે રેશમનાં કીડામાંથી રેશમનાં રેસાઓ મેળવવાની શોધ ચીનમાં થઈ હતી અને તે માહિતી લાંબા સમય સુધી ગુપ્ત રાખવામાં આવી હતી. રેશમના રેસામાંથી મેળવવામાં આવતું કાપડ ખૂબ મોંઘુ હતું પણ એનું સુંદર પોત (texture) સૌને આકર્ષતું હતું. ત્યારબાદ કૃત્રિમ રેશમ બનાવવાના પ્રયત્નો શરૂ થયા. ઓગણીસમી સદીના અંત આસપાસ, વૈજ્ઞાનિકો રેશમ જેવાં જ ગુણધર્મો ધરાવતા રેસા બનાવવામાં સફળ થયા. લાકડાના માવા પર રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરીને આ રેસા બનાવવામાં આવ્યા હતા. આ રેસાને **રેયોન** અથવા **કૃત્રિમ રેશમ** તરીકે ઓળખવામાં આવ્યા. જોકે, રેયોન એ કુદરતી સ્રોત, લાકડાના માવામાંથી મળે છે, પરંતુ તે માનવસર્જીત રેસા જ ગણાય છે. તે રેશમ કરતાં સસ્તા છે અને તેને રેશમનાં રેસાની માફક વણી શકાય છે. તેને ઘણા બધા પ્રકારનાં રંગોથી રંગી શકાય છે. રેયોનનાં રેસાને કપાસનાં રેસા સાથે વણીને ચાદરો અથવા ઊન સાથે વણીને ચટાઈઓ બનાવવામાં આવે છે (આકૃતિ 3.2).

આકૃતિ 3.2 : *રેયોનમાંથી બનેલી વસ્તુઓ*

નાયલોન (Nylon)

નાયલોન એક અન્ય માનવસર્જીત રેસા છે. કોઈ પણ પ્રકારનાં કુદરતી કાચા માલ(વનસ્પતિજન્ય કે પ્રાણીજન્ય)ના ઉપયોગ વગર તેને ઈ. સ. 1931માં બનાવવામાં આવેલું. તે કોલસો, પાણી તથા હવાથી બનાવવામાં આવેલું. તે સૌ પ્રથમ સંપૂર્ણ સંશ્લેષિત રેસા હતા.

નાયલોનના રેસા મજબૂત, સ્થિતિસ્થાપક અને હળવા હોય છે. તે ચમકદાર તથા સરળતાથી ધોઈ શકાય તેવા હોય છે. તેથી કાપડ બનાવવા માટે તે ખૂબ જ પ્રચલિત થયા હતા.

આપણે નાયલોનમાંથી બનેલી ઘણી ચીજવસ્તુઓ જેવી કે મોજાં, દોરડાં, તંબુ, ટૂથબ્રશ, કારનાં સીટબેલ્ટ, સ્લીપિંગ બેગ, પડદાં વગેરે વાપરીએ છીએ (આકૃતિ 3.3). નાયલોન એ પેરાશૂટ તથા પર્વતારોહણ માટેનાં દોરડાં

આકૃતિ 3.3 : *નાયલોનમાંથી બનેલી જુદી જુદી વસ્તુઓ*

શું નાયલોન રેસાઓ ખરેખર એટલાં મજબૂત હોય છે કે, તેમાંથી આપણે પેરાશૂટ અને પર્વતારોહણ માટેનાં દોરડાં બનાવી શકીએ છીએ ?

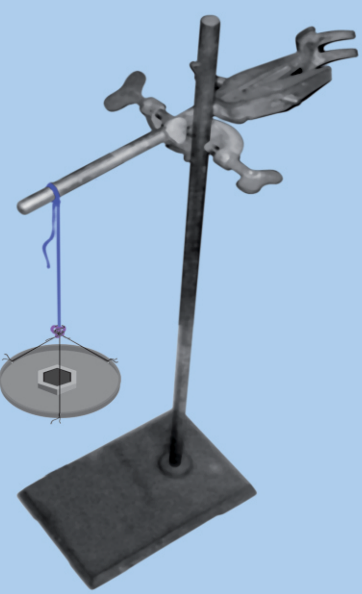
બનાવવા માટે પણ ખૂબ જ ઉપયોગી છે (આકૃતિ 3.4). હકીકતમાં નાયલોનનો તાંતણો (રેસો) સ્ટીલનાં વાયર કરતાં પણ મજબૂત હોય છે.

આકૃતિ 3.4 : *નાયલોન રેસાનાં ઉપયોગો*

ચાલો, શોધી કાઢીએ.

પ્રવૃત્તિ 3.1 :

એક ક્લેમ્પવાળું લોખંડનું સ્ટેન્ડ લો. એક 60 સેમી લાંબો દોરો લો. આ દોરાને મુક્ત રીતે લટકે તે રીતે સ્ટેન્ડ સાથે આકૃતિ 3.5માં દર્શાવ્યા મુજબ બાંધો.



આકૃતિ 3.5 : *ક્લેમ્પથી લટકતાં દોરાવાળું લોખંડનું સ્ટેન્ડ*

તેનાં મુક્ત છેડે એક પલ્લુ બાંધો જેથી તેમાં વજન મૂકી શકાય. દોરો તૂટી જાય ત્યાં સુધી તેમાં એક પછી એક વજન ઉમેરતાં જાઓ. દોરો તોડવા માટે જરૂર પડેલાં કુલ વજનની નોંધ કરો. આ વજન તે રેસાની મજબૂતાઈ (strength) દર્શાવે છે. આ પ્રવૃત્તિનું પુનરાવર્તન ઊન, પોલિએસ્ટર, રેશમ તથા નાયલોનનાં દોરા લઈને પણ કરો. મળેલી માહિતીને કોષ્ટક 3.2માં દર્શાવ્યા મુજબ નોંધો. દોરાઓને તેની મજબૂતાઈ મુજબ ચડતાં ક્રમમાં ગોઠવો.

કોષ્ટક 3.2

ક્રમ	દોરાનો/રેસાનો પ્રકાર	દોરો તોડવા માટે જરૂરી કુલ વજન
1	કપાસ	
2	ઊન	
3	રેશમ	
4	નાયલોન	

તમે દોરાને લટકાવવા માટે હૂક અથવા દીવાલમાં રહેલી ખીલીનો પણ ઉપયોગ કરી શકો છો જેનાં નીચેના છેડે પોલિથીનની થેલી લટકાવેલી હોય. વજનને બદલે તમે એક સરખા કદની લખોટી (કે કાંકરા)નો ઉપયોગ કરી શકો છો.

(સાવચેતી : બધાં જ દોરાઓની લંબાઈ તથા જાડાઈ લગભગ સરખી જ હોય, તે ધ્યાનમાં રાખવું.)

પોલિએસ્ટર અને એક્રેલિક (Polyester and Acrylic)

પોલિએસ્ટર એ અન્ય એક સંશ્લેષિત રેસા છે. આ રેસાઓથી બનતું કાપડ જલદીથી ચોળાઈ જતું નથી. તે કડક રહે છે તથા તેને ધોવું ખૂબ સરળ છે. જેથી તે પહેરવાનાં કાપડ તરીકે વાપરવામાં ખૂબ જ અનુકૂળ છે. તમે પોલિએસ્ટરનાં શર્ટ તથા અન્ય વસ્ત્રો પહેરેલાં લોકો જોયા હશે. ટેરીલીન એ ખૂબ જ જાણીતું પોલિએસ્ટર છે. તેનાં ખૂબ જ પાતળા રેસા બનાવી શકાય છે કે જેથી તેને અન્ય કોઈ પણ તાંતણા (yarn)ની માફક વણી શકાય છે.

મારી મમ્મી હંમેશાં ખાંડ તથા ચોખાને ભરવા માટે PETની બાટલીઓ તથા PETની બરણીઓ વાપરે છે. મને થાય છે કે આ PET છે શું ?

PET એ પોલિએસ્ટરનું ખૂબ જ જાણીતું સ્વરૂપ છે. તે બાટલીઓ, વાસણો, પાતળી ફિલ્મ, વાયરો તથા બીજી ઉપયોગી વસ્તુઓ બનાવવા વપરાય છે.

આજુબાજુ જોઈને પોલિએસ્ટરથી બનેલી વસ્તુઓની યાદી કરો.

પોલિએસ્ટર (પોલિ + એસ્ટર) એ હકીકતમાં એસ્ટર નામનાં રસાયણના પુનરાવર્તનથી બને છે. એસ્ટર એ એવા રસાયણો છે જે ફળોને તેની સુગંધ આપે છે. પોલિકોટ, પોલિવુલ તથા ટેરિકોટ જેવા નામથી તેનાં કાપડ વેચાય છે. તેમનાં નામ મુજબ જ તે બે પ્રકારના રેસાઓ મિશ્ર કરીને બનાવાય છે. પોલિકોટ એ પોલિએસ્ટર અને કોટન(કપાસ)નાં રેસાનું મિશ્રણ છે, જ્યારે પોલિવુલ એ પોલિએસ્ટર અને વુલ(ઊન)નું મિશ્રણ છે.

આપણે શિયાળામાં સ્વેટર તથા શાલ કે ધાબળાનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. આમાંના ઘણાં બધા જોકે કુદરતી રેસા જેવા જ દેખાતા હોવા છતાં હકીકતમાં તો કુદરતી રેસામાંથી બનેલાં હોતા નથી. તે બીજા એક પ્રકારના સંશ્લેષિત રેસામાંથી બનેલા હોય છે, જેને **એક્રેલિક** કહે છે. કુદરતી રેસામાંથી મેળવાયેલું ઊન ખૂબ જ મોંઘુ હોય છે, જ્યારે એક્રેલિકનાં રેસામાંથી બનાવેલા કપડાં પ્રમાણમાં સસ્તા હોય છે. તેઓ વિવિધ રંગોમાં ઉપલબ્ધ હોય છે. સંશ્લેષિત રેસાઓ પ્રમાણમાં વધુ ટકાઉ તથા પરવડે તેવી કિંમતો ધરાવતા હોય છે જેને લીધે તે કુદરતી રેસા કરતાં વધુ પ્રખ્યાત છે.

તમે કુદરતી રેસા અને સંશ્લેષિત રેસાનાં દહનની પ્રવૃત્તિ ધોરણ-VI માં (પ્રવૃત્તિ 3.6) કરી ચૂક્યા છો. તમારું અવલોકન શું હતું ? જ્યારે તમે સંશ્લેષિત રેસાઓનું દહન કરો છો ત્યારે તેની વર્તણૂક કુદરતી રેસાઓ કરતાં જુદી હોય છે. તમે નોંધ્યું હશે કે ગરમ કરવાથી સંશ્લેષિત રેસાઓ પીગળી જાય છે. આમ જુઓ તો સશ્લેષિત રેસાઓનો આ એક ગેરફાયદો છે. જો કાપડમાં આગ લાગે તો તે ખૂબ જ નુકશાનકારક છે. કાપડ સળગે ત્યારે પીગળીને પહેરનારના શરીર સાથે ચોંટી જાય છે. એટલા માટે જ આપણે રસોડામાં કે પ્રયોગશાળામાં કામ કરતી વખતે સિન્થેટિક કપડા ન પહેરવા જોઈએ.

અરે હા ! હવે મને સમજાયું કે શા માટે મારી મમ્મી રસોડામાં કામ કરતી હોય ત્યારે ક્યારેય પોલિએસ્ટરનાં કપડાં પહેરતી નથી.

દરેક સંશ્લેષિત રેસાઓ પેટ્રોલિયમ પેદાશો કે જેને **પેટ્રોકેમિકલ્સ** કહેવાય છે, તેનાં કાચા માલ પર ઘણી બધી પ્રક્રિયાઓ કરીને બનાવવામાં આવે છે.

3.3 સંશ્લેષિત રેસાઓના ગુણધર્મો (Characteristics of Synthetic Fibres)

માની લો કે, વરસાદ આવી રહ્યો છે. તમે કેવા પ્રકારની છત્રી વાપરશો અને શા માટે ? સંશ્લેષિત રેસાઓની અનન્ય ખાસિયતોને કારણે તેને પહેરવાનાં કાપડ તરીકે ખૂબ જ લોકપ્રિય બનાવેલ છે. તેઓ ઝડપી સુકાઈ જાય છે, ટકાઉ છે, ઓછા ખર્ચાળ છે, સરળતાથી ઉપલબ્ધ છે અને સાચવવા સહેલાં છે. નીચેની પ્રવૃત્તિ કરીને જાતે જ શીખો.

પ્રવૃત્તિ 3.2

> અંદાજે અડધા ચો.મી.નાં એકસરખા કદનાં કાપડનાં બે ટુકડા લો. જેમાંથી એક કુદરતી રેસામાંથી બનેલો હોય તથા બીજો સંશ્લેષિત રેસામાંથી બનેલો હોય. કાપડનાં ટુકડા પસંદ કરવા માટે તમે તમારા વાલીની મદદ લઈ શકો છો. બંને કપડાંને સમાન પ્રમાણમાં પાણી ભરેલાં એક-એક પાત્રમાં ભીંજવી દો. પાંચ મિનિટ બાદ ટુકડાઓને પાત્રમાંથી બહાર કાઢીને સૂર્યપ્રકાશમાં સૂકવી દો. બંને પાત્રમાં બચેલા પાણીનાં પ્રમાણની સરખામણી કરો.

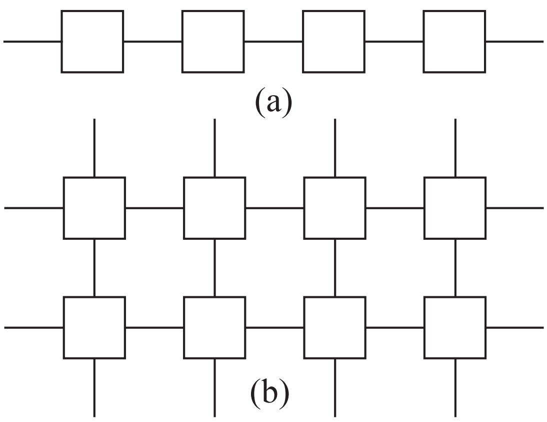
શું સંશ્લેષિત રેસામાંથી બનેલાં કાપડના ટુકડાએ કુદરતી રેસામાંથી બનેલા કાપડ કરતાં વધારે/ઓછું પાણી વાપર્યું ? શું તેણે કોરા થવામાં વધારે/ઓછો સમય લીધો ?

આ પ્રવૃત્તિ સંશ્લેષિત રેસાનાં ગુણધર્મો વિશે શું કહી જાય છે ?

તમારા વાલી પાસેથી કુદરતી રેસાઓની સરખામણીએ આ રેસાઓના કાપડનું ટકાઉપણું, કિંમત તથા જાળવણી વિશે જાણી લો.

3.4 પ્લાસ્ટિક (Plastics)

તમે રોજબરોજ ઉપયોગમાં આવતી પ્લાસ્ટિકની ચીજવસ્તુઓથી તો પરિચિત જ હશો. આવી વસ્તુઓ તથા તેનાં ઉપયોગોની યાદી તૈયાર કરો.



આકૃતિ 3.6 : (a) રૈખિક
(b) અરૈખિક (ક્રોસ-લિંક્ડ) ગોઠવણી

સંશ્લેષિત રેસાની જેમ જ પ્લાસ્ટિક પણ પોલિમર છે. દરેક પ્લાસ્ટિકમાં એકમોની ગોઠવણી એકસમાન હોતી નથી. કેટલાંકમાં તે રૈખિક હોય છે, જ્યારે બીજામાં તે અરૈખિક (ક્રોસ-લિંક્ડ) હોય છે (આકૃતિ 3.6). તમે આકૃતિ 3.7માં જોઈ શકો છો તે રીતે પ્લાસ્ટિકની વસ્તુઓ શક્ય હોય તેટલાં આકાર તથા કદમાં ઉપલબ્ધ હોય છે. શું તમને આશ્ચર્ય થાય છે કે આવું કઈ રીતે થાય ? હકીકત એ છે કે પ્લાસ્ટિકને સરળતાથી કોઈ પણ ઘાટમાં ઢાળી શકાય છે. એટલે કે કોઈ પણ આકારમાં ઢાળી શકાય છે. પ્લાસ્ટિકને રિસાયકલ કરી શકાય છે, ફરીવાર વાપરી શકાય છે, રંગી શકાય છે, પીગાળી શકાય છે, પાતળા પડમાં ઢાળી શકાય છે અથવા વાયર બનાવી શકાય છે. માટે જ તેનાં ઘણાં બધા ઉપયોગ થઈ શકે છે.

આકૃતિ 3.7 : *પ્લાસ્ટિકની બનાવેલી જુદી જુદી વસ્તુઓ*

> **પોલિથીન (Polythene)** (પોલિ + ઇથિન) એ પ્લાસ્ટિકનું જ ઉદાહરણ છે. તે સામાન્ય વપરાશમાં ઉપયોગમાં આવતી પોલિથીન બેગ બનાવવામાં વપરાય છે.

હવે, તમારી જાતે જ પ્લાસ્ટિકનાં એક ટુકડાને વાળવાનો પ્રયત્ન કરો. શું પ્લાસ્ટિકની દરેક વસ્તુને સરળતાથી વાળી શકાય છે ?

તમે નોંધશો કે પ્લાસ્ટિકની કેટલીક વસ્તુઓ સરળતાથી વાળી શકાય છે. જ્યારે કેટલીક બળપૂર્વક વાળવા જતા તૂટી જાય છે. જ્યારે આપણે પ્લાસ્ટિકની

બોટલમાં ગરમ પાણી નાંખીએ છીએ, ત્યારે તે વિકૃત થઈ (આકાર બદલાઈ) જાય છે. આવું પ્લાસ્ટિક કે જે ગરમ કરતાં સરળતાથી વિકૃત થઈ જાય છે કે તૂટી જાય છે, તેને **થર્મોપ્લાસ્ટિક (thermoplastic)** કહે છે. પોલિથીન અને PVC એ થર્મોપ્લાસ્ટિકનાં ઉદાહરણ છે. તેઓ રમકડાં, કાંસકા અને જુદા જુદા પ્રકારના પાત્રો બનાવવા માટે વપરાય છે.

બીજી બાજુ જોઈએ તો, કેટલાક પ્લાસ્ટિકને એકવાર કોઈ આકારમાં ઢાળ્યા પછી તેને ગરમ કરીને નરમ કરી શકાતા નથી. તેને **થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક (thermosetting plastic)** કહે છે. બેકેલાઇટ અને મેલામાઇન એ બે તેનાં ઉદાહરણો છે. બેકેલાઇટ એ ઉષ્મા અને વિદ્યુતનું અવાહક છે. તે વિદ્યુતની સ્વીચો, વિવિધ વાસણોનાં હાથાઓ વગેરે બનાવવા માટે વપરાય છે. મેલામાઇન એ બહોળા ઉપયોગમાં આવતો (Versatile) પદાર્થ છે. તે અગ્નિ અવરોધક છે અને બીજા પ્લાસ્ટિક કરતાં ગરમીને વધુ સહન કરી શકે છે. તે ભોંયતળિયાની ટાઇલ્સ, રસોડાનાં વાસણો તથા અગ્નિરોધક કાપડ બનાવવામાં ઉપયોગી છે. આકૃતિ 3.8માં થર્મોપ્લાસ્ટિક અને થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિકના વિવિધ ઉપયોગો વિશે દર્શાવેલું છે.

થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિકની બનેલી વસ્તુઓ

થર્મોપ્લાસ્ટિકથી બનેલી વસ્તુઓ

આકૃતિ 3.8 : *પ્લાસ્ટિકમાંથી બનેલી કેટલીક વસ્તુઓ*

3.5 પસંદગીનાં પદાર્થ તરીકે પ્લાસ્ટિક (Plastics as Materials of Choice)

આજે જો આપણે ખાદ્યપદાર્થો, પાણી, દૂધ, અથાણાં કે સૂકા ખોરાક વગેરેનો સંગ્રહ કરવાનો હોય તો પ્લાસ્ટિકના પાત્રો સૌથી અનુકૂળ લાગે છે. આ બાબત માટે તેમનું હળવું વજન, સસ્તી કિંમત, સારી એવી મજબૂતાઈ તથા સરળતાથી વાપરી શકાય તે બાબત કારણભૂત છે. ધાતુઓ કરતાં વજનમાં હલકું હોવાને કારણે, પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ મોટરકાર, હવાઈજહાજ તથા અવકાશયાનમાં પણ થાય છે. જો યાદી બનાવવા જઈએ તો સ્લીપર, ફર્નિચર, સુશોભનની વસ્તુઓ વગેરે જેવી કેટલીય અસંખ્ય વસ્તુઓ ઉમેરાતી જાય.

તો ચાલો, હવે પ્લાસ્ટિકનાં ગુણધર્મો વિશે ચર્ચા કરીએ.

પ્લાસ્ટિક બિન-પ્રતિક્રિયાશીલ છે. (Plastic is Non-reactive)

તમે જાણો જ છો કે લોખંડ જેવા પદાર્થો જ્યારે ભેજ તથા હવામાં ખુલ્લા રાખવામાં આવે ત્યારે તેને કાટ લાગે છે. તેઓ સરળતાથી ખવાઈ જાય છે પણ, પ્લાસ્ટિક હવા કે પાણી સાથે કોઈ જ પ્રતિક્રિયા આપતું નથી. તે સરળતાથી ખવાઈ જતું નથી. એટલે જ પ્લાસ્ટિકને વિવિધ પ્રકારનાં પદાર્થો તથા રસાયણોનો સંગ્રહ કરવામાં વાપરવામાં આવે છે.

પ્લાસ્ટિક હળવું, મજબૂત અને ટકાઉ છે. (Plastic is light, strong and durable)

તમારા વાલી અથવા દાદા-દાદી સાથે વાત કરીને જાણો કે તેઓ પહેલાના સમયમાં કેવા પ્રકારની ડોલ (બકેટ) વાપરતા હતાં. તમે આજે જે ડોલ (બકેટ) કે ટમ્બલર વાપરો છો તે કયા પદાર્થનું બનેલું છે ? પ્લાસ્ટિકનાં પાત્રો વાપરવાના ફાયદા શું છે ? પ્લાસ્ટિક હળવું, મજબૂત, ટકાઉ અને કોઈ પણ આકાર કે કદમાં ઢળી શકે તેવું હોવાથી તેને ઘણી બધી બાબતો માટે વાપરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે પ્લાસ્ટિક ધાતુ કરતાં સસ્તું હોય છે. તેનો ઉદ્યોગોમાં તથા ઘરવપરાશની ચીજવસ્તુઓમાં બહોળો વપરાશ થાય છે. તમે રોજબરોજ વાપરતા હોય તેવા પ્લાસ્ટિકના જુદા જુદા પાત્રોની યાદી કરો.

પ્લાસ્ટિક અવાહક છે. (Plastic are poor conductors)

તમે આગળ શીખી ગયા છો કે પ્લાસ્ટિક એ ઉષ્મા અને વિદ્યુતના અવાહક છે. એટલા માટે જ ઈલેક્ટ્રિક વાયર ઉપર પ્લાસ્ટિકનું પડ હોય છે અને સ્ક્રૂ ડ્રાઈવર પર પણ પ્લાસ્ટિકનાં હેન્ડલ હોય છે. ઉપર દર્શાવ્યા મુજબ તળવાની કડાઈના હેન્ડલ પણ પ્લાસ્ટિકના બનેલા હોય છે.

શું તમે જાણતા હતા ?

- સ્વાસ્થ્યસંબંધી ઉદ્યોગો(Healthcare Industry)માં પ્લાસ્ટિકનો બહોળા પ્રમાણમાં ઉપયોગ થાય છે. તેનાં કેટલાંક ઉપયોગોમાં દવાની ગોળીઓનું પેકિંગ, ઘાને ટાંકા લેવા માટેના દોરા, સિરિંજ, ડૉક્ટરના ગ્લોવ્ઝ અને બીજા કેટલાંક તબીબી સાધનો વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.
- માઈક્રોવેવ ઓવનમાં પ્લાસ્ટિકના ખાસ પ્રકારનાં રસોઈનાં વાસણો વપરાય છે. જેમાં ગરમીને લીધે ખોરાક રંધાય છે, પરંતુ પ્લાસ્ટિકનાં વાસણને કાંઈ અસર થતી નથી.
- ટેફ્લોન એ ખાસ પ્રકારનું પ્લાસ્ટિક છે જેમાં પાણી કે તેલ ચોંટતું નથી. તે રસોઈનાં વાસણોને નોનસ્ટિક પડ ચડાવવામાં ઉપયોગી છે.
- અગ્નિરોધક (ફાયરપ્રૂફ) પ્લાસ્ટિક : જોકે સંશ્લેષિત રેસા સરળતાથી આગ પકડી લે છે, પરંતુ એ વાત રસપ્રદ છે કે ફાયરમૅનના યુનિફૉર્મને અગ્નિરોધક બનાવવા માટે મેલામાઈન પ્લાસ્ટિકનું જ પડ ચડાવવામાં આવે છે.

3.6 પ્લાસ્ટિક અને પર્યાવરણ (Plastics and the Environment)

જ્યારે આપણે બજારમાં જઈએ છીએ, ત્યારે સામાન્ય રીતે આપણને પ્લાસ્ટિકમાં વીંટાળીને કે પોલિથીન બેગમાં પેક કરીને ચીજવસ્તુઓ આપવામાં આવે છે. આપણાં ઘરમાં પ્લાસ્ટિકની નકામી વસ્તુઓ એકઠી થવા પાછળનું આ પણ એક કારણ છે. અંતે તો એ પ્લાસ્ટિક કચરાટોપલીમાં જ જાય છે. પ્લાસ્ટિકનો નિકાલ કરવો એ એક વિકટ સમસ્યા છે, શા માટે ?

એવા પદાર્થો કે જે કુદરતી પ્રક્રિયાઓ, જેવી કે બૅક્ટેરિયાની ક્રિયાઓ વડે જ વિઘટન પામે છે, તેને **જૈવવિઘટનીય (biodegradable)** કહે છે. જે પદાર્થો સરળતાથી કુદરતી પ્રક્રિયાઓ વડે વિઘટન પામતા નથી તેને **જૈવઅવિઘટનીય (non-biodegradable)** કહે છે. હવે કોષ્ટક 3.3 જુઓ.

કોષ્ટક 3.3

કચરાનો પ્રકાર	વિઘટન થવાનો અંદાજીત સમય	પદાર્થનો પ્રકાર
ફળો અને શાકભાજીની છાલ, વધેલી રસોઈ વગેરે	1થી 2 અઠવાડિયા	જૈવવિઘટનીય
કાગળ	10થી 30 દિવસ	જૈવવિઘટનીય
સુતરાઉ કાપડ	2થી 5 મહિના	જૈવવિઘટનીય
લાકડું	10થી 15 વર્ષ	જૈવવિઘટનીય
ઊનનાં કપડાં	લગભગ એક વર્ષ	જૈવવિઘટનીય
ટિન, ઍલ્યુમિનિયમ અને ધાતુનાં કૅન	100થી 500 વર્ષ	જૈવઅવિઘટનીય
પ્લાસ્ટિકની થેલીઓ	કેટલાંક વર્ષો	જૈવઅવિઘટનીય

Source : http://edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/types.htm

અમુક પ્લાસ્ટિકને વિઘટન પામતાં કેટલાંક વર્ષો થતાં હોવાથી તે ઈકોફ્રેન્ડલી (environment friendly) નથી. તે પર્યાવરણમાં પ્રદૂષણ કરે છે. આ ઉપરાંત સંશ્લેષિત પદાર્થોનું દહન ધીમું થાય છે અને તેનું સરળતાથી સંપૂર્ણ દહન થતું નથી. પ્રક્રિયા દરમિયાન તેમાંથી ઘણા ઝેરી ધુમાડા વાતાવરણમાં છૂટે છે જેને લીધે હવાનું પ્રદૂષણ થાય છે. આ મુશ્કેલીનું કઈ રીતે નિવારણ થશે ?

શું તમે કચરાના એવા ઢગલા જોયા છે જ્યાં પ્રાણીઓ, ખાસ કરીને ગાય, કચરો ખાતી હોય ? ખાદ્ય કચરો ખાવાની પ્રક્રિયા દરમિયાન તે પોલિથીન બેગ અને ખાદ્યપદાર્થોના પેકિંગ પણ ખાઈ જાય છે. શું તમે તેનાં પરિણામોની કલ્પના કરી શકો છો ? પ્લાસ્ટિક મટીરિયલ આવા પ્રાણીઓનાં શ્વસનતંત્રમાં ફસાઈ જાય છે અથવા પેટમાં એક અસ્તર બનાવી દે છે અને તેમના મૃત્યુનું કારણ બને છે.

અહીં તહીં બેજવાબદાર રીતે ફેંકાયેલી પોલિબેગ્સને લીધે ગટરો પણ ભરાઈ જાય છે. કેટલીકવાર આપણે પણ બેજવાબદાર બનીને વેફર, બિસ્કિટ અને અન્ય ખાદ્યપદાર્થોનાં પેકિંગ રસ્તા ઉપર, બગીચામાં કે પિકનિક સ્થળે ફેંકી દઈએ છીએ. શું આવું કરતા પહેલા આપણે વિચારવું ન જોઈએ? તમે એક જવાબદાર નાગરિક તરીકે જાહેર સ્થળોને સ્વચ્છ અને પ્લાસ્ટિક મુક્ત રાખવા કયા પગલાં સૂચવશો ?

બને ત્યાં સુધી પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ કરવાનું ટાળો. ખરીદી કરવા જાઓ ત્યારે સુતરાઉ તથા શણની થેલીઓનો ઉપયોગ કરો. જૈવવિઘટનીય અને જૈવઅવિઘટનીય કચરાને અલગ-અલગ એકઠા કરો અને નિકાલ કરો. આ બાબતની આદત ઘરમાં પણ પાડો. શું તમે બીજા કોઈ માર્ગ સૂચવી શકો જેથી પ્લાસ્ટિક મટીરિયલનો વપરાશ ઘટાડવામાં કોઈ ફાળો આપી શકાય ? પ્લાસ્ટિકનાં કચરાનું રિસાયકલિંગ કરવું જોઈએ. મોટા ભાગનાં થર્મોપ્લાસ્ટિક રિસાયકલ કરી શકાય છે. રિસાયકલ કરી શકાય તેવી વસ્તુઓની યાદી કરો. જોકે, રિસાયકલિંગ દરમિયાન તેમાં કેટલાંક રંગકો ઉમેરી શકાય. જેને લીધે તેનાં ઉપયોગને ખાસ કરીને ખાદ્યપદાર્થોનાં સંગ્રહ માટે અટકાવી શકાય.

જાગૃત નાગરિક તરીકે **4 R**ના સિધ્ધાંતને યાદ રાખવો જોઈએ. **Reduce, Reuse, Recycle** અને **Recover.** એવી આદતો કેળવો જેથી પર્યાવરણને ફાયદો થાય.

રેસાનો વિવેક (Fibre - wise)

- જળાશયોમાં કે રસ્તા ઉપર પ્લાસ્ટિક બેગ ના ફેંકો.
- ખરીદી કરવા જાઓ ત્યારે સુતરાઉ કાપડની કે શણની થેલી લઈને જાઓ.
- પ્લાસ્ટિક મટીરિયલનો વપરાશ ઓછામાં ઓછો કરો. દા. ત. પ્લાસ્ટિકના લંચ બૉક્સને બદલે સ્ટીલનું લંચ બૉક્સ વાપરવું જોઈએ.

પારિભાષિક શબ્દો

- એક્રેલિક (Acrylic)
- કૃત્રિમ રેશમ (Artificial Silk)
- નાયલોન (Nylon)
- પ્લાસ્ટિક (Plastic)
- પોલિએસ્ટર (Polyester)
- પોલિમર (Polymer)
- પોલિથીન (Polythene)
- રેયોન (Rayon)
- સંશ્લેષિત રેસા (Synthetic Fibres)
- ટેરિલીન (Terylene)
- થર્મોપ્લાસ્ટિક્સ (Thermoplastics)
- થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક્સ(Thermosetting Plastics)

તમે શું શીખ્યા

- સંશ્લેષિત રેસા અને પ્લાસ્ટિક્સ, જેવા કે કુદરતી રેસા, એ પોલિમર જેવા મોટા એકમનાં બનેલા હોય છે. પોલિમર એ ઘણાં નાના એકમોનું બનેલું હોય છે.
- જેમ વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમાંથી કુદરતી રેસા બને છે તે જ રીતે પેટ્રોકેમિકલ્સ પર રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરવાથી સંશ્લેષિત રેસા મેળવાય છે. કુદરતી રેસાની જેમ જ આ રેસા પણ કાપડ બનાવવા વપરાય છે.
- સંશ્લેષિત રેસા ઘર વપરાશની વસ્તુઓ જેવી કે દોરડાં, ડોલ, ફર્નિચર તથા અન્ય પાત્રોથી લઈને હવાઈજહાજ, વહાણ, અવકાશયાન તથા સ્વાસ્થ્યવર્ધક ચીજવસ્તુઓ બનાવવા વપરાય છે.
- સંશ્લેષિત રેસાના ઉત્પાદન માટેનાં રસાયણોનાં પ્રકારને આધારે, તેઓ રેયોન, નાયલોન, પોલિએસ્ટર અને એક્રેલિક તરીકે ઓળખાય છે.
- જુદા જુદા પ્રકારનાં રેસા એકબીજાથી મજબૂતાઈ, પાણી શોષવાની ક્ષમતા, દહનનો પ્રકાર, કિંમત, ટકાઉપણું વગેરેમાં એકબીજાથી જુદા પડે છે.
- આજે પ્લાસ્ટિક વગરના જીવનની કલ્પના થઈ શકે તેમ નથી. ઘર હોય કે બહાર, પ્લાસ્ટિક બધે જ છે.
- પ્લાસ્ટિકથી ઉત્પન્ન થતો કચરો ઈકો ફ્રેન્ડલી હોતો નથી. દહન થવાથી પ્લાસ્ટિકમાંથી ઝેરી વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. જમીનમાં દાટી દેવાથી તેનું વિઘટન થતાં વર્ષો લાગે છે. આવું તેમનાં જૈવઅવિઘટનીય પ્રકારનાં ગુણધર્મને લીધે જોવા મળે છે.
- આપણે સંશ્લેષિત રેસા અને પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ એવી રીતે કરવો જોઈએ કે જેથી આપણે તેના બધા જ સારા ગુણોનો લાભ લઈ શકીએ, અને સાથે સાથે જૈવસમાજ માટે પર્યાવરણીય ખતરો ઘટાડી શકાય.

સ્વાધ્યાય

1. શા માટે કેટલાંક રેસાઓને સંશ્લેષિત રેસા કહે છે ? સમજાવો.

2. સાચા જવાબને √ કરો :

   સંશ્લેષિત રેસાઓમાં રેયોન અલગ છે કારણ કે . . . . .

   (અ) તેનો દેખાવ રેશમ જેવો છે.

   (બ) તેને લાકડાના માવામાંથી મેળવવામાં આવે છે.

   (ક) તેનાં રેસાઓને કુદરતી રેસાઓની માફક વણી શકાય છે.

3. યોગ્ય શબ્દો વડે ખાલી જગ્યા પૂરો :

   (અ) સંશ્લેષિત રેસાઓને ______________ અને ______________ રેસા પણ કહે છે.

   (બ) સંશ્લેષિત રેસાઓનું સંશ્લેષણ ______________ જેવા કાચા માલમાંથી કરવામાં આવે છે.

   (ક) સંશ્લેષિત રેસાની જેમ, પ્લાસ્ટિક પણ ______________ છે.

4. નાયલોન રેસા ખૂબ જ મજબૂત હોય છે, તે દર્શાવતું ઉદાહરણ આપો.

5. શા માટે પ્લાસ્ટિકનાં પાત્રો અનાજનો સંગ્રહ કરવા માટે વપરાય છે ? સમજાવો.

6. થર્મોપ્લાસ્ટિક અને થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.

7. નીચેની વસ્તુઓ થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિકમાંથી શા માટે બનાવવામાં આવે છે ? સમજાવો.

   (અ) હાથાવાળી તવી

   (બ) ઈલેક્ટ્રિક પ્લગ / સ્વિચો / પ્લગ બોર્ડ

8. નીચેનાં ઉત્પાદનોનાં પદાર્થોને 'રિસાયકલ થઈ શકે' અને 'રિસાયકલ ન થઈ શકે'માં વર્ગીકૃત કરો.

   ટેલિફોનનાં ઉપકરણો, પ્લાસ્ટિકના રમકડાં, કૂકરનાં હેન્ડલ, થેલીઓ, બૉલપોઇંટ પેન, પ્લાસ્ટિકનાં બાઉલ, ઈલેક્ટ્રિક વાયર ઉપરનાં પ્લાસ્ટિકનાં પડ, પ્લાસ્ટિકની ખુરશી, ઈલેક્ટ્રિક સ્વિચ.

9. રાણાને ઉનાળા માટે શર્ટ ખરીદવા છે. શું તેણે સુતરાઉ કાપડમાંથી બનેલાં શર્ટ ખરીદવા જોઈએ કે સિન્થેટીક કાપડમાંથી બનેલાં ? રાણાને આ બાબતે કારણ સમજાવી સલાહ આપો.

10. 'પ્લાસ્ટિક કાટ ન લાગે તેવો (non-corrosive) ગુણધર્મ ધરાવે છે.' ઉદાહરણ આપીને સમજાવો.

11. શું ટૂથબ્રશનાં હાથા તથા રેસાઓ એક જ મટીરિયલનાં બનેલાં હોવા જોઈએ ? તમારાં જવાબ માટે કારણ આપો.

12. 'શક્ય હોય ત્યાં સુધી પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ ટાળો.' - આ સલાહ માટે ટિપ્પણી કરો.

13. કૉલમ-Aમાં રહેલાં શબ્દોને કૉલમ-Bમાં રહેલાં શબ્દસમૂહો સાથે જોડો :

	કૉલમ - A		**કૉલમ - B**
(1)	પોલિએસ્ટર	(અ)	લાકડાના માવામાંથી બને છે.
(2)	ટેફલોન	(બ)	પેરાશૂટ તથા સ્ટોકિંગ જેવા વસ્ત્રની બનાવટમાં વપરાય છે.
(3)	રેયોન	(ક)	નોનસ્ટિક કૂકવેરની બનાવટમાં વપરાય છે.
(4)	નાયલોન	(ડ)	તેનું કાપડ સરળતાથી ચોળાઈ જતું નથી.

14. 'સંશ્લેષિત રેસાનું ઉત્પાદન એ વાસ્તવમાં જંગલનું સંરક્ષણ કરવામાં મદદરૂપ છે.' - તમારો મત રજૂ કરો.

15. થર્મોપ્લાસ્ટિક એ વિદ્યુતનું અવાહક છે તે બાબત પ્રવૃત્તિ દ્વારા વર્ણવો.

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટસ

1. શું તમે 'સે નો ટુ પ્લાસ્ટિક્સ' (પ્લાસ્ટિકને કહો ના) એ અભિયાન વિશે સાંભળ્યું છે ? આવા થોડાં બીજા સૂત્રો (નારાઓ) બનાવો. કેટલીક સરકારી - બિનસરકારી સંસ્થાઓ હોય છે, જે સામાન્ય લોકોને પ્લાસ્ટિકનો સમજપૂર્વક ઉપયોગ કઈ રીતે કરવો તથા પર્યાવરણ સચવાય તેવું વાતાવરણ (એનવાયર્મેન્ટ ફ્રેન્ડલિ) કઈ રીતે કરવું, તે વિશે લોકોને શિક્ષિત કરે છે. તમારા વિસ્તારમાં રહેલી આવી સંસ્થા જે જાગૃતિનું કામ કરતી હોય તે શોધી કાઢો. જો ન હોય તો, એક બનાવો.

2. તમારી શાળામાં એક ચર્ચાનું આયોજન કરો. વિદ્યાર્થીઓને સિન્થેટીક કાપડનાં ઉત્પાદક અને કુદરતી રેસામાંથી કાપડનાં ઉત્પાદક બનવાનો વિકલ્પ આપી શકાય. ત્યારબાદ તેમની વચ્ચે 'મારું કાપડ સૌથી સારું' એ વિષય પર ચર્ચા કરાવી શકાય.

3. તમારા આસપડોશના પાંચ કુટુંબની મુલાકાત લઈ તેઓ કયા પ્રકારના કપડાં વાપરે છે, તેમની પસંદગી માટેનું કારણ અને ભાવ, ટકાઉપણું તથા સાચવણીને લઈને તેનાં ફાયદા વિશે પૂછપરછ કરો. તેનો ટૂંકો અહેવાલ બનાવી તમારા શિક્ષકને જમા કરાવો.

4. જૈવિક કચરો એ જૈવવિઘટનીય છે, પરંતુ પ્લાસ્ટિક તેવું નથી, એ દર્શાવતી પ્રવૃત્તિ તૈયાર કરો.

5. જો તમારે રેસા, પ્લાસ્ટિક તથા તેનાં ઉત્પાદનો વિશે વધુ જાણવું હોય તો તમે નીચેની વેબસાઈટની મુલાકત લો :

   - http://www.pslc.ws/macrog/index.htm

શું તમે જાણતા હતા ?

નાયલોન રેશમ જેવું જ દેખાય છે. તે મજબૂત અને લવચીક (flexible - લચીલું) છે. નાયલોનની આ સુંદર ગુણવત્તાને લીધે જ્યારે 1939માં તે બજારમાં આવ્યું ત્યારે જાહેરમાં ખૂબ જ સનસનાટી મચી ગયેલી કે નાયલોન પ્રત્યે વધુ પડતું આકર્ષણ (mania) ઊભું થયેલું. આ નવા કાપડમાંથી બનેલાં સ્ત્રીઓનાં સ્ટોકિંગ્સ(ચુસ્ત કપડાં)ની ખૂબ જ માંગ હતી. પણ, કમનસીબે બીજા વિશ્વયુદ્ધ (1939 - 1945) દરમિયાન નાયલોનનું તમામ ઉત્પાદન પેરાશૂટ બનાવવા માટે ઉપયોગમાં લેવું પડ્યું. યુદ્ધ પછી જ્યારે સ્ટોકિંગ્સનું ઉત્પાદન શરૂ થયું ત્યારે પુરવઠા કરતાં માંગ ખૂબ જ વધી ગઈ હતી. આ ઉત્પાદનનાં ખૂબ જ મોટાપાયે કાળા બજાર થયા. એક જોડી ખરીદવા માટે સ્ત્રીઓને કલાકો લાઇનમાં ઊભું રહેવું પડતું હતું. ઘણી બધી વાર નાયલોન માટેનાં તોફાનો (હુલ્લડો) (Nylon riots) પણ થતાં હતાં.

પ્રકરણ

4 પદાર્થો : ધાતુ અને અધાતુ
(Materials : Metals and Non-Metals)

તમે ઘણાં બધા પદાર્થો જેવા કે લોખંડ, ઍલ્યુમિનિયમ, તાંબું વગેરેથી પરિચિત છો. કેટલાંક પદાર્થો કોષ્ટક 4.1માં આપેલા છે.

કોષ્ટક 4.1 : પદાર્થોના દેખાવ તથા સખતપણું

વસ્તુ/પદાર્થ	દેખાવ (ચમકદાર/ ઝાંખા)	સખતપણું (બહુ સખત/ બહુ સખત નહીં.)
લોખંડ		
કોલસો		
સલ્ફર		
ઍલ્યુમિનિયમ		
તાંબું		
- - - - -		

શું તમે એવા પદાર્થોનાં નામ આપી શકો જે ધાતુ હોય ? તે સિવાયનાં કોષ્ટક 4.1નાં પદાર્થો અધાતુઓ છે. ધાતુઓને તેમનાં ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મોને આધારે અધાતુઓથી જુદા પાડી શકાય છે. યાદ રાખો કે ચળકાટ તથા સખતપણું એ ભૌતિક ગુણધર્મો છે.

4.1 ધાતુ અને અધાતુના ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties of Metals and non-metals)

શું તમે ક્યારેય લુહારને લોખંડના ટુકડાને ટીપતો જોયો છે ? અથવા લોખંડના સાધન જેવા કે પાવડો, કુહાડી, ખંપાળી જોયા છે ? શું આ સાધનોને ટીપવાથી તેનો આકાર બદલાય છે ? શું તમે માનો છો કે લાકડાના ટુકડાને ટીપતા તેમાં પણ આવો જ ફેરફાર થાય ?

ચાલો જોઈએ.

પ્રવૃત્તિ 4.1

લોખંડની એક નાની ખીલી, કોલસાનો ટુકડો, ઍલ્યુમિનિયમના જાડા વાયરનો ટુકડો અને પેન્સિલની અણી લો. લોખંડની ખીલીને હથોડાથી ટીપો (આકૃતિ 4.1). (ધ્યાન રાખો કે, તમને વાગી

આકૃતિ 4.1 *: હથોડી વડે ખીલીને ટીપવું*

ન જાય.) જોરથી ટીપવાની કોશિશ કરો. ઍલ્યુમિનિયમના વાયરને પણ જોરથી ટીપો. આ જ રીતે કોલસાના ટુકડાને અને પેન્સિલની અણીને પણ ટીપો. તમારા અવલોકનોને કોષ્ટક 4.2માં નોંધો.

કોષ્ટક 4.2 : પદાર્થોની ટીપાવાની ક્ષમતા

વસ્તુ / પદાર્થ	આકારમાં ફેરફાર (સપાટ થાય છે. / ટુકડાઓમાં તૂટી જાય છે.)
લોખંડની ખીલી	
કોલસાનો ટુકડો	
ઍલ્યુમિનિયમ વાયર	
પેન્સિલની અણી	

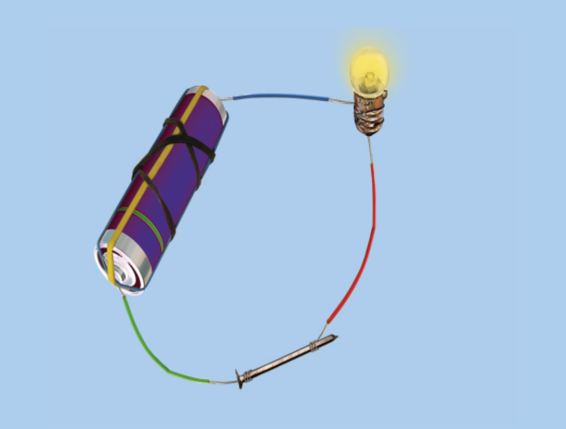
તમે જોયું હશે કે લોખંડની ખીલી અને ઍલ્યુમિનિયમના વાયરને ટીપવાથી તેનો આકાર બદલાઈ જાય છે. જો તેને સખત ટીપવામાં આવે તો તે સપાટ થઈ પતરામાં રૂપાંતર થાય છે. તમે મિઠાઈને આકર્ષક બનાવવા વપરાતાં વરખ(foil)થી તો પરિચિત જ હશો. તમે ખાદ્યપદાર્થોને પેક કરવા માટે વપરાતી ઍલ્યુમિનિયમ ફોઈલથી પણ પરિચિત હશો જ. જે ગુણધર્મને લીધે ધાતુને ટીપીને પાતળાં પતરા બનાવી શકાય છે તેને **ટીપાઉપણું (malleability)** કહે છે. આ ધાતુનો લાક્ષણિક ગુણધર્મ છે. તમે નોંધ્યું હશે કે કોલસો અને પેન્સિલની અણી આ ગુણધર્મ ધરાવતા નથી. શું આપણે તેને ધાતુ કહીશું ?

શું તમે ધાતુનાં ગરમ તવાને પ્લાસ્ટિક કે લાકડાનાં હેન્ડલ વિના દાઝ્યા વગર પકડી શકશો ? કદાચ, નહીં જ. શા માટે ? બીજા થોડાંક અનુભવોની યાદી તૈયાર કરો કે જેમાં લાકડા કે પ્લાસ્ટિકનાં હેન્ડલના લીધે તમારી જાતને ગરમ વસ્તુઓથી બચાવી શક્યા હોય. આ અનુભવોને આધારે તમે લાકડા અને પ્લાસ્ટિકનાં ઉષ્માના વહન માટે શું કહી શકશો ? તમે ઈલેક્ટ્રિશિયનને સ્ક્રૂ ડ્રાઈવર વાપરતાં જોયો હશે. તેને કેવા પ્રકારનું હેન્ડલ હોય છે. શા માટે ?

ચાલો, શોધી કાઢીએ.

પ્રવૃત્તિ 4.2

યાદ કરો કે વીજપરિપથ બનાવીને જે-તે વસ્તુમાંથી વીજપ્રવાહ પસાર થાય છે કે નહીં તેની ચકાસણી કઈ રીતે કરતા હતા. ધોરણ-VIમાં તમે આ પ્રવૃત્તિ ઘણાં પદાર્થો લઈને કરી હતી. હવે તે



આકૃતિ 4.2 : ઈલેક્ટ્રિક ટેસ્ટર

પ્રવૃત્તિને કોષ્ટક 4.3માં દર્શાવેલાં પદાર્થો લઈ ફરીથી કરો. અવલોકન કરો તથા આ પદાર્થોને સુવાહક તથા અવાહકના જૂથમાં ગોઠવો.

કોષ્ટક 4.3 : પદાર્થોની વીજવાહકતા

ક્રમ	પદાર્થો	સુવાહક / અવાહક
1.	લોખંડનો સળિયો/ખીલી	
2.	સલ્ફર	
3.	કોલસાનો ટુકડો	
4.	તાંબાનો તાર	

તમે અવલોકન કરશો કે લોખંડનો સળિયો, ખીલી અને તાંબાના તાર સુવાહક છે જ્યારે, સલ્ફરનો ટુકડો, કોલસાનો ટુકડો એ અવાહક છે.

અરે ! તો અમારા અનુભવો તથા આ પ્રવૃત્તિ એમ દર્શાવે છે કે ધાતુઓ ઉષ્મા અને વિદ્યુતની સુવાહક છે. અમે આ ધોરણ-VIમાં શીખ્યા હતા.

તમે ઍલ્યુમિનિયમ તથા તાંબાના વાયરનો ઉપયોગ ક્યાં કરો છો ? શું તમે ક્યારેય કોલસાનાં વાયર જોયા છે ? ચોક્કસપણે નહીં જ જોયા હોય !

ધાતુના જે ગુણધર્મને લીધે તેને ખેંચીને તેના તાર બનાવી શકાય છે તેને તેનું **તણાવપણું કે તન્યતા (Ductility)** કહે છે.

શું તમે ક્યારેય લોખંડની તકતી કે પતરું, ધાતુનો સિક્કો અને કોલસાના ટુકડાના જમીન પર પડવાનો અવાજ સાંભળ્યો છે ? જો ના, તો અત્યારે જ કોશિશ કરો.

તમને ઉત્પન્ન થયેલા અવાજમાં કોઈ ફેરફાર નોંધાયો ?

તમે ક્યારેય મંદિરોમાં લાકડાનાં ઘંટ જોયા છે ? તમે તે માટે કારણ જણાવી શકશો ?

જે વસ્તુઓ ધાતુની બનેલી છે તેને જોરથી અથડાવતાં તે રણકાર ઉત્પન્ન કરે છે. ધારો કે, તમારી પાસે એકસરખા દેખાતા બે બૉક્સ છે, જેમાંથી એક લાકડાનું છે તથા બીજું ધાતુનું. શું તમે બંને બૉક્સને અથડાવીને કહી શકશો કે ક્યું બૉક્સ ધાતુનું છે ?

ધાતુઓ રણકાર ઉત્પન્ન કરતી હોવાથી તેમને **રણકારયુક્ત (sonorous)** કહે છે. ધાતુ સિવાયના પદાર્થ રણકાર ઉત્પન્ન કરતા નથી.

ઉપરની પ્રવૃત્તિઓ કર્યા પછી, આપણે કહી શકીએ કે કેટલાંક પદાર્થો **સખત, ચમકદાર, ટીપી શકાય તેવા, ખેંચી શકાય તેવા, રણકાર ઉત્પન્ન કરનારા અને ઉષ્મા તથા વિદ્યુતના વાહક** હોય છે. જે પદાર્થો સામાન્ય રીતે આ ગુણધર્મો ધરાવતા હોય તેને ધાતુઓ કહેવામાં આવે છે. લોખંડ, તાંબું, ઍલ્યુમિનિયમ, કૅલ્શિયમ, મૅગ્નેશિયમ વગેરે ધાતુઓના ઉદાહરણો છે. તેનાથી ઊલટું, પદાર્થો જેવા કે કોલસો અને સલ્ફર નરમ તથા દેખાવે ઝાંખા હોય છે. તેમને હથોડીથી ઠપકારતાં તેનો ભૂકો થાય છે. તેઓ રણકાર ઉત્પન્ન કરતા નથી અને ઉષ્મા તથા વિદ્યુતના અવાહક છે. આવા પદાર્થોને **અધાતુ** કહે છે. સલ્ફર, કાર્બન, ઑક્સિજન, ફૉસ્ફરસ વગેરે અધાતુના ઉદાહરણો છે.

સોડિયમ અને પોટેશિયમ જેવી ધાતુઓ નરમ તથા ચપ્પાથી કાપી શકાય તેવી હોય છે. પારો (મરક્યુરી) એકમાત્ર એવી ધાતુ છે જે ઓરડાનાં તાપમાને પ્રવાહી સ્વરૂપમાં મળી આવે છે. આ તમામ અપવાદ છે.

4.2 ધાતુ અને અધાતુના રાસાયણિક ગુણધર્મો (Chemical properties of metals and non-metals)

ઑક્સિજન સાથેની પ્રક્રિયા (Reaction with Oxygen)

તમે લોખંડના કટાવા(rusting)ની ઘટનાથી પરિચિત છો. જે પ્રક્રિયાથી કાટ બને છે, તે પ્રક્રિયાને યાદ કરો. ધોરણ-VIIમાં તમે મૅગ્નેશિયમની પટ્ટીને હવામાં સળગાવવાની પ્રવૃત્તિ કરેલી છે. તમે શીખ્યા છો કે બંને પ્રક્રિયામાં ઑક્સાઇડ બને છે. લોખંડ અને મૅગ્નેશિયમની સાથે ઑક્સિજનની પ્રક્રિયાઓને નીચેના રાસાયણિક સમીકરણમાં પૂરી કરો.

લોખંડ (Fe) + ઑક્સિજન (O_2) + પાણી (H_2O) $\rightarrow$?

મૅગ્નેશિયમ (Mg) + ઑક્સિજન (O_2) $\rightarrow$?

પ્રવૃત્તિ 4.3

ચાલો, લોખંડ, ઑક્સિજન અને પાણીની પ્રક્રિયા થવાથી બનતા કાટના ગુણધર્મો જોઈએ. એક ચમચી જેટલો કાટ લઈ તેને થોડાંક પાણીમાં ઓગાળો. તમે જોશો કે કાટ પાણીમાં નિલંબિત રહે છે. આ નિલંબનને સારી રીતે હલાવો. આ દ્રાવણને લાલ અને ભૂરા લિટમસ વડે ચકાસો (આકૃતિ 4.3). તમે શું અવલોકન કર્યું ? શું આ દ્રાવણ ઍસિડિક છે કે બેઝિક ?

આકૃતિ 4.3 : કાટની પ્રકૃતિની ચકાસણી

શું તાંબાને પણ કાટ લાગે છે ? મેં તાંબાના વાસણો પર લીલાશ પડતાં ધબ્બાઓ જોયા છે.

જ્યારે તાંબાના વાસણને લાંબા સમય માટે હવામાં ખુલ્લા રાખવામાં આવે તો, તેના પર ઝાંખુ લીલાશ પડતું પડ બાઝી જાય છે. આ લીલો પદાર્થ એ કૉપર હાઈડ્રોક્સાઈડ ($Cu(OH)_2$) અને કૉપર કાર્બોનેટ($CuCO_3$)નું મિશ્રણ છે. તેનું સમીકરણ નીચે મુજબ છે.

$$2Cu + \underbrace{H_2O + CO_2 + O_2}_{\text{ભેજયુક્ત હવા}} \rightarrow Cu(OH)_2 + CuCO_3$$

હવે મૅગ્નેશિયમની પટ્ટીનાં દહનની પ્રવૃત્તિ યાદ કરો. મૅગ્નેશિયમની પટ્ટીનાં દહનથી મળતી રાખને પાણીમાં ઓગાળી તેની પ્રકૃતિ ઍસિડિક છે કે બેઝિક તે તપાસો.

શું દ્રાવણ ઍસિડિક છે કે બેઝિક ? તમે તે કેવી રીતે નક્કી કરશો ?

તમે નોંધ્યું જ હશે કે લાલ લિટમસ ભૂરું થઈ જાય છે. માટે, મૅગ્નેશિયમના ઑક્સાઈડની પ્રકૃતિ બેઝિક છે. સામાન્ય રીતે, ધાતુનાં ઑક્સાઈડ બેઝિક પ્રકૃતિ ધરાવે છે.

ચાલો, હવે અધાતુની ઑક્સિજન સાથેની પ્રક્રિયાઓ જોઈએ.

પ્રવૃત્તિ 4.4

(શિક્ષકે વર્ગમાં નિદર્શન કરવું.)

સલ્ફરનાં થોડા ભૂકાને પ્રજવલન ચમચી (deflagrating spoon)માં લો અને ગરમ કરો. જો પ્રજવલન ચમચી ન મળે તો, કોઈ પણ બાટલીનાં ઢાંકણને લઈ તેની ફરતે તાર વીંટાળી દો. તથા તેને આકૃતિ 4.4 (a)માં આપ્યા મુજબનો આકાર આપો.

જેવું સલ્ફરનું દહન શરૂ થાય કે તરત જ ચમચીને વાયુપાત્રમાં દાખલ કરો (આકૃતિ 4.4 (a)). વાયુપાત્રને ઢાંકણથી ઢાંકી દો અને ખાતરી કરો કે ઉત્પન્ન થતો વાયુ બહાર ન નીકળી જાય. થોડીવાર પછી ચમચી કાઢી લો. વાયુપાત્રમાં થોડુંક પાણી ઉમેરો અને તરત જ ઢાંકણથી ઢાંકી દો. વાયુપાત્રને બરાબર હલાવો. બનેલાં દ્રાવણને લાલ અને ભૂરા લિટમસ વડે ચકાસો (આકૃતિ 4.4 (b)).

આકૃતિ 4.4 (a) : સલ્ફરનાં ભૂકાનું દહન

આકૃતિ 4.4 (b) : લિટમસ પત્ર વડે દ્રાવણની ચકાસણી

કોષ્ટક 4.4 : ઍસિડ તથા બેઈઝમાં ધાતુ અને અધાતુ

ક્રમ	બેઈઝનું નામ	ધાતુ	ઍસિડનું નામ	અધાતુ
1.	કૅલ્શિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ	કૅલ્શિયમ	સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ	સલ્ફર
2.				
3.				
4.				
5.				

સલ્ફર અને ઑક્સિજનની પ્રક્રિયાથી બનતી નીપજનું નામ સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ વાયુ છે. જ્યારે સલ્ફર ડાયોક્સાઈડને પાણીમાં ઓગાળવામાં આવે ત્યારે સલ્ફ્યુરસ ઍસિડ બને છે. તેની પ્રક્રિયા નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય.

સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ (SO_2) + પાણી (H_2O) $\rightarrow$ સલ્ફ્યુરસ ઍસિડ (H_2SO_3)

સલ્ફ્યુરસ ઍસિડ ભૂરા લિટમસને લાલ બનાવે છે. સામાન્ય રીતે અધાતુનાં ઑક્સાઈડની પ્રકૃતિ ઍસિડિક હોય છે.

ધોરણ-VIIમાં તમે પ્રયોગશાળામાં જોયેલાં કેટલાંક ઍસિડ અને બેઈઝનાં નામ જણાવો. તેમનાં નામ કોષ્ટક 4.4માં લખો. તેમાંથી ઑક્સિજન સાથે ઑક્સાઈડ બનાવતી હોય તેવી ધાતુ અને અધાતુને ઓળખો.

પાણી સાથેની પ્રક્રિયા (Reaction with Water)

ચાલો જોઈએ કે ધાતુ અને અધાતુ પાણી સાથે કઈ રીતે પ્રક્રિયા કરે છે.

સોડિયમ ધાતુ ખૂબ જ સક્રિય છે. તે પાણી તથા ઑક્સિજન સાથે જલદ પ્રક્રિયા આપે છે. આ પ્રક્રિયામાં પુષ્કળ ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. માટે જ તેનો સંગ્રહ કેરોસીનમાં કરવામાં આવે છે.

પ્રવૃત્તિ 4.5

(શિક્ષકે વર્ગમાં નિદર્શન કરવું. નિદર્શન દરમિયાન ખાસ કાળજી એ લેવી કે સોડિયમ ધાતુનો ટુકડો ઘઉંના દાણા જેટલો જ હોય. તેને ચીપિયા વડે જ પકડવો.)

250 મિલિનું બીકર કે કાચનું પાત્ર લો. તેને પાણી વડે અડધું ભરી દો. હવે ધ્યાનથી સોડિયમ ધાતુના ટુકડાને કાપો. ફિલ્ટર પેપરની મદદથી તેને સૂકવી દો અને તેને સુતરાઉ કાપડના ટુકડામાં લપેટી લો. હવે સુતરાઉ કાપડમાં લપેટેલાં સોડિયમના આ ટુકડાને પાણી ભરેલાં બીકરમાં મૂકો. હવે ધ્યાનથી અવલોકન કરો. (અવલોકન કરતી વખતે બીકરથી દૂર રહો.) જ્યારે પ્રક્રિયા બંધ થાય ત્યારે બીકરને અડકો. તમે શું અનુભવ્યુ ? શું બીકર ગરમ થઈ ગયું ? દ્રાવણને લાલ અને ભૂરા લિટમસથી ચકાસો. શું આ દ્રાવણ ઍસિડિક છે કે બેઝિક ?

આકૃતિ 4.5 : સોડિયમની પાણી સાથેની પ્રક્રિયા