એકમ 7

# માનવનિર્મિત પદાર્થો (Manmade Materials)

રોજિંદા જીવનવ્યવહારમાં આપણે અનેક પ્રકારના પદાર્થોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. જેમાંથી ઘણા પદાર્થો કુદરતમાંથી પ્રાપ્ય બને છે અને ઘણા પદાર્થો પોતાની જરૂરિયાત મુજબ બનાવ્યા છે.

માનવ દ્વારા બનાવવામાં આવેલા પદાર્થોને માનવનિર્મિત (માનવસર્જિત) પદાર્થો કહે છે. હવે આપણે આ પદાર્થોને ઓળખીએ.

**શું જોઈશે ?** બે બૉક્સ

**શું કરીશું ?**

☞ આસપાસના પર્યાવરણમાંથી પદાર્થો એકઠા કરો.

☞ બે બૉક્સ પૈકી, એક બૉક્સ પર કુદરતી પદાર્થો અને બીજા બૉક્સ પર માનવનિર્મિત પદાર્થો એમ લખો.

☞ તમે એકઠા કરેલા પદાર્થોનું અવલોકન કરી તેમને ઓળખો અને જે-તે બૉક્સમાં નાખો.

☞ બંને બૉક્સમાં જમા થયેલ પદાર્થોની નોંધ નીચેના કોષ્ટકમાં કરો.

| કુદરતી પદાર્થો | માનવનિર્મિત પદાર્થો |
| --- | --- |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**કુદરતી રેસા : રૂ, રેશમ, શણ અને નાળિયેરીના રેસા, કુદરતી રીતે મળી રહે છે.**

| કુદરતી રેસા | બનાવટ | ઉપયોગ |
|---|---|---|
| રૂ | કપાસમાંથી રૂ છૂટું પાડવામાં આવે છે.<br><br>રૂ માંથી તાંતણાઓ ખેંચી દોરો બનાવવામાં આવે છે. | સુતરાઉ કાપડ, દોરા, ઓશિકા, ગાદલામાં, હૉસ્પિટલમાં પાટાપીંડી તેમજ સર્જીકલ કૉટન તરીકે રૂ નો ઉપયોગ થાય છે. |
| રેશમ | શેતૂરનાં વૃક્ષ પર રેશમના કીડા ઉછેરવામાં આવે છે. રેશમના કીડામાંથી કોશેટો બને છે. કોશેટોમાંથી તાંતણાં છૂટા પાડી તાર કાઢવામાં આવે છે. | રેશમી વસ્ત્રો, ગાલીચા, વગેરેની બનાવટમાં ઉપયોગ થાય છે. |
| શણ | શણના છોડને ઉછેરી તે પરિપક્વ થતાં તેના ઉપરની છાલ કાઢી તેને સ્વચ્છ બનાવી તેમાંથી રેસા તૈયાર કરવામાં આવે છે. | શણના રેસાનો ઉપયોગ દોરી, દોરડાં, સૂતળી, કંતાન વગેરે બનાવવામાં થાય છે. |
| નાળિયેરીના રેસા | નાળિયેરીના ફળમાંથી તેના રેસાને છૂટા પાડવામાં આવે છે. | કાથીની દોરી, પગલૂછણિયાં વગેરે બનાવવા ઉપયોગી છે. |

શાળાના પુસ્તકાલયની પુસ્તકાલયમાંથી 'પ્રોસેસ' પુસ્તકમાંથી વધુ માહિતી મેળવો.

**માનવનિર્મિત (કૃત્રિમ) રેસા :**

કુદરતી રેસા પર રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરીને કૃત્રિમ રેસા બનાવવામાં આવે છે. નાયલૉન, ટૅરેલિન, ઍક્રેલિક વગેરે માનવનિર્મિત રેસા છે.

| કૃત્રિમ રેસા | ગુણધર્મો | ઉપયોગ |
| --- | --- | --- |
| નાયલૉન | દેખાવે રેશમ જેવું હોય છે. નાયલૉન મજબૂત, સખત અને પાણી અવરોધક છે. | કાપડ, મોજાં, દોરી, દોરડાં, ટાયરની દોરી, કાર્પેટ, માછલી પકડવાની જાળ વગેરેની બનાવટમાં. |
| ટૅરેલિન | આ રેસા પાણીનું શોષણ કરતા ન હોવાથી કપડાં ધોયા પછી ખૂબ જ ઝડપથી સુકાઈ જાય છે. | શર્ટ, સાડી તેમજ અન્ય પોશાકના કાપડની બનાવટમાં, પાણીની પાઈપ, વહાણોના શઢ વગેરે બનાવવા વપરાય છે. |
| ઍક્રેલિક | કેટલાક ઍક્રેલિક રેસાઓ ઊન જેવા હોય છે. કેટલાક ઍક્રેલિક રેસાઓ કાચ જેવા હોય છે | તેનો ઉપયોગ સ્વેટર, શાલ, ધાબળા બનાવવામાં તેમજ બારી-બારણાના કાચ, ગ્લાસ, કપ-રકાબી બૉટલ વગેરેની બનાવટમાં થાય છે. |

**પ્લાસ્ટિક :**

- હાલના સમયમાં પ્લાસ્ટિકનો મોટા પ્રમાણમાં ઉપયોગ થાય છે.
- ખનિજ તેલ, કુદરતી વાયુ સાથેની રાસાયણિક પ્રક્રિયાથી પ્લાસ્ટિક બનાવવામાં આવે છે.

**પ્લાસ્ટિકના ગુણધર્મો :**

- તે નિષ્ક્રિય અને પાણી અવરોધક છે તેથી તેને કાટ કે સડો લાગતો નથી.
- તે ઉષ્મા મંદવાહક અને વિદ્યુતનું અવાહક છે.
- તેને વિવિધ રંગમાં બનાવી શકાય છે.
- તે વજનમાં હલકું હોવાથી હેરફેર માટે ખૂબ જ સરળ છે.
- કેટલાંક પ્લાસ્ટિક સ્થિતિસ્થાપક અને સખત પણ હોય છે.

- ઉપરોક્ત ગુણધર્મોને લીધે અને સસ્તું હોવાને કારણે ગૃહઉપયોગી ચીજોમાં તેમજ ઉદ્યોગક્ષેત્રે પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ ખૂબ જ વ્યાપક બન્યો છે.

પ્લાસ્ટિકના બે પ્રકાર છે : **1. થર્મોપ્લાસ્ટિક અને 2. થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક**

## 1. થર્મોપ્લાસ્ટિક :

☞ જે પ્લાસ્ટિક સામાન્ય તાપમાને ગરમ કરતાં નરમ બને અને ઠંડું પાડતાં મૂળ સ્થિતિમાં આવે તેને થર્મોપ્લાસ્ટિક કહે છે.

☞ વિવિધ થર્મોપ્લાસ્ટિક પદાર્થો અને તેના ઉપયોગો નીચે મુજબ છે :

| થર્મોપ્લાસ્ટિક પદાર્થો | ઉપયોગ | બનાવટના નમૂના |
|---|---|---|
| પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડ (P.V.C.) | • રેઈનકોટ, હેન્ડ બૅગ, બૉટલ, પાઈપ, પગરખાં વગેરેની બનાવટમાં વપરાય છે. | |
| પોલિસ્ટાયરિન | • રમકડાં, ડોલ, ટબ જેવાં ઘરગથ્થુ સાધનો બનાવવામાં ઉપયોગી છે.<br>• રેડિયો અને રેફ્રિજરેટરના ઉષ્મા અવરોધક ભાગમાં, યંત્રોના ગિયર વગેરે બનાવવામાં ઉપયોગી છે. | |
| પૉલિથિન | • વિદ્યુત વાયરના અવાહક આવરણ તરીકે, વિવિધ થેલીઓ, ઘરગથ્થુ વપરાશની ચીજોમાં, પ્રયોગશાળાનાં સાધનોમાં તેમજ પાણી છાંટવાની પાઈપની બનાવટમાં ઉપયોગ થાય છે. | |

## 2. થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક :

☞ જે પ્લાસ્ટિક ઊંચા તાપમાને ગરમ કરવાથી પણ નરમ બને અને ઠંડુ પાડતા મૂળ સ્થિતિમાં આવતા નથી તેને થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક કહે છે.

તેના પ્રકાર અને ઉપયોગો નીચે મુજબ છે :

| થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિકના પ્રકાર | ઉપયોગ | બનાવટના નમૂના |
|---|---|---|
| બૅકેલાઈટ | ● ટેલિફોન, લાઇટની સ્વિચ, ઇલેક્ટ્રિક સાધનો બનાવવામાં ઉપયોગી છે. | |
| મહ્લેમાઈન | ● ક્રૉકરી, અનબ્રેકેબલ કપ-રકાબી, વિવિધ પ્રકારની ટ્રે, વિમાનના એન્જિનના કેટલાક ભાગો વગેરેની બનાવટમાં ઉપયોગી છે. | |

## પ્લાસ્ટિક અંગે ચેતવણી

- પ્લાસ્ટિકનું કુદરતી રીતે વિઘટન થતું નથી. માટે તે હવા, પાણી અને જમીનને પ્રદૂષિત કરે છે.
- નકામા પ્લાસ્ટિકને સળગાવવાથી ઝેરી વાયુઓ ફેલાય છે, જે સ્વાસ્થ્યને નુકસાન કરે છે.
- નકામી પ્લાસ્ટિકની થેલીઓને ક્યારેક પશુઓ ખોરાક સાથે ખાઈ જવાથી મૃત્યુ પામે છે.
- ખાદ્યપદાર્થોનો સંગ્રહ કરવા પ્રતિબંધિત કરેલ પ્લાસ્ટિકની થેલીઓનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ નહીં.
- 20 માઇક્રોનથી પાતળા હોય તેવા પ્લાસ્ટિક ઉપયોગ પર પ્રતિબંધ મૂકવામાં આવેલ છે.
- રિસાયકલિંગ કરેલા પ્લાસ્ટિકનો ખાદ્યપદાર્થના પૅકિંગ માટે ઉપયોગ કરવો હિતાવહ નથી.

### રબર

રબરના બે પ્રકાર છે : 1. કુદરતી રબર 2. માનવનિર્મિત (કૃત્રિમ) રબર

**1. કુદરતી રબર :**

રબરના ઝાડમાં છેદ પાડી તેમાંથી મેળવાયેલા દુગ્ધરસમાંથી કુદરતી રબર બનાવવામાં આવે છે.

**2. માનવનિર્મિત (કૃત્રિમ) રબર :**

કેટલાક પદાર્થોની કુદરતી રબર સાથેની રાસાયણિક પ્રક્રિયાથી માનવનિર્મિત રબર મેળવવામાં આવે છે.તેને કૃત્રિમ રબર પણ કહે છે.

કૃત્રિમ રબર વધુ ટકાઉ, સ્થિતિસ્થાપક અને મજબૂત હોય છે. તેના પર ઍસિડ જેવા જલદ પદાર્થોની અસર થતી નથી.

**શું જોઈશે ?** રબરની દોરી, પ્લાસ્ટિકની દડી, કાંકરા કે રેતી અને દીવાસળી.

**શું કરીશું ?**

☞ પ્લાસ્ટિકની દડીમાં કાણું પાડી રેતી કે કાંકરા ભરો.

☞ રબરની દોરીના એક છેડે દીવાસળીને બાંધી દો.

☞ દીવાસળી બાંધેલા છેડાને પ્લાસ્ટિકની દડીમાં ભરાવી દો.

☞ હવે રબરની દોરીનો બીજો છેડો પકડી દડીને ઉછાળો. આ ક્રિયા બે-ત્રણ વખત કરો.

આ રીતે બનેલા રમકડાથી તમને રમવાની મજા પણ આવશે.

આપણે આપણી જરૂરિયાત મુજબ કેટલાક વિશિષ્ટ કૃત્રિમ રબરોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ.

**વલ્કેનાઈઝ્ડ રબર :**

- રબરને યોગ્ય તાપમાને સલ્ફર સાથે ગરમ કરીને વલ્કેનાઈઝ્ડ રબર બનાવવામાં આવે છે.
- આ પ્રકારનું રબર વધુ મજબૂત અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે.

**ઉપયોગ :**

- વાહનોનાં ટાયર ટ્યૂબ, મશીનના પટ્ટા, હાથ-પગનાં મોજાં વગેરેની બનાવટમાં.
- વાહનોનાં ટાયર ટ્યૂબમાં પાકું પંક્ચર બનાવવામાં પણ તે ઉપયોગી છે.

વાહનોનાં ટાયરને સળગાવવાથી પ્રદૂષણ થાય. તેથી તેને સળગાવવાના બદલે તેનો ઉપયોગ જૂના ટાયરના રિપૅરિંગ કામમાં તથા બૂટ, ચંપલના સૉલ વગેરે બનાવવામાં કરવો જોઈએ.

**નિયોપ્રિન રબર :**

- આ રબર ઉપર ઍસિડ, પેટ્રોલ જેવા જલદ પદાર્થોની અસર થતી નથી. તેમજ ઊંચા તાપમાને સ્થાયી રહે છે.

**ઉપયોગ :**

- ઈલેક્ટ્રિક કેબલ, મશીનના પટ્ટા, ખનિજ તેલ પરિવહન માટેની પાઈપ, કન્વેયર બેલ્ટ તેમજ છાપકામના રોલરમાં નિયોપ્રિન રબરનો ઉપયોગ થાય છે.
- વ્યવહારમાં રબરનો ઉપયોગ ક્યાં ક્યાં થાય છે ?

**કાચ :**

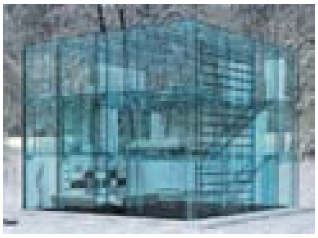
- તમે જોયેલી કાચની વસ્તુઓની યાદી બનાવો.

- કાચ એ સિલિકા (રેતી), સોડાઍશ (સોડિયમ કાર્બોનેટ), ચૂનાનો પથ્થર વગેરેનું મિશ્રણ છે. આ મિશ્રણને ઊંચા તાપમાને ગરમ કરી એકરસ પ્રવાહી બનાવ્યા પછી તેને ઠંડું પાડતાં કાચ બને છે.

**કાચના સામાન્ય ગુણધર્મો :**

1. તે પારદર્શક પદાર્થ છે.
2. તે સામાન્ય રીતે બરડ હોય છે.

| કાચના પ્રકાર | ઉપયોગ | બનાવટના નમૂના |
|---|---|---|
| રંગીન કાચ | • રંગબેરંગી વસ્તુઓ, બારીના કાચ અને કૃત્રિમ રત્નો બનાવવામાં વપરાય છે. | |
| પ્રકાશીય કાચ | • ચશ્માં, કૅમેરા, ટેલિસ્કોપ, માઈક્રોસ્કોપમાં વપરાય છે. | |
| બુલેટપ્રૂફ કાચ | • આ કાચ મજબૂત હોય છે. વિમાન અને કેટલાંક વાહનોની બારીઓમાં વપરાય છે. | |
| ફોટોક્રોમિક કાચ | • આ પ્રકારના કાચનો ઉપયોગ સૂર્યપ્રકાશથી રક્ષણ મેળવવાનાં સાધનોમાં થાય છે.<br>• ગોગલ્સ(ચશ્માં)માં ફોટોક્રોમિક કાચ વપરાય છે. | |

| કાચના પ્રકાર | ઉપયોગ | બનાવટના નમૂના |
|---|---|---|
| ઑપ્ટિકલ ફાઈબર | ● ઍન્ડોસ્કોપમાં , સંદેશા વહનમાં, રમકડાઓમાં, સુશોભનની વસ્તુઓ વગેરેમાં ઑપ્ટિકલ ફાઈબર વપરાય છે. | |
| ગ્લાસવુલ (કાચનું ઊન) રેસાયુક્ત | ● આ કાચ ઉષ્મા અવરોધક હોવાથી તેનો ઉપયોગ રેફ્રિજરેટર, ઇલેક્ટ્રિક સગડી, થર્મોસ, સોલર વૉટરહીટર તેમજ ઓવનમાં થાય છે. | |
| ટફન ગ્લાસ (Tuffen Glass) | ● આ પ્રકારનો કાચ મજબૂત હોય છે. તેનો ઉપયોગ વાહનોના કાચ તરીકે, ગાળણ માટે, રેફ્રિજરેટરના અંદરના ખાનાઓમાં તેમજ આધુનિક મકાનોની બહારની દીવાલોમાં થાય છે. |  |

## કાગળ :

સૌપ્રથમ કાગળની બનાવટમાં ચીથરાં, નકામી થઈ ગયેલી માછલી પકડવાની જાળ, બરછટ રેસા અને ઘાસનો ઉપયોગ થતો હતો. ત્યારબાદ પાણીમાં થતું ઘાસ, દોરા, શેરડીના કૂચા, ઍસ્બેસ્ટોસ જેવા રેસાવાળા પદાર્થોનો ઉપયોગ થતો હતો, હાલના સમયમાં વૃક્ષોના રેસામાંથી કાગળ બનાવાય છે.

કાગળની જરૂરિયાત વધતી જ ગઈ. આથી કાગળ બનાવવા માટે વધુ ને વધુ વૃક્ષો કાપવાની ફરજ પડી અને જંગલો ઘટી ગયાં, પરિણામે કુદરતી સંતુલન જોખમાયું છે. તેથી કાગળનો વિવેકપૂર્વક ઉપયોગ કરવાની આપણી ફરજ છે. આપણે કાગળનું પુનઃનિર્માણ કરી તેનો ફરી ફરીને ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

**શાળાના પુસ્તકાલયમાંથી પુસ્તક 'પ્રોસેસ' નામના પુસ્તકમાંથી વધુ વિગતો મેળવો.**

**કાગળનું પુનઃનિર્માણ (રિસાયકલિંગ) :** વપરાયેલા કાગળને ઓગાળી-માવો બનાવીને તેમાંથી નવા કાગળ બનાવવાની પદ્ધતિને કાગળનું પુનઃનિર્માણ (રિસાયકલિંગ) કહે છે.

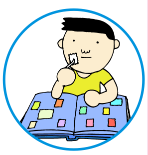
- આ રીતે વપરાયેલા નકામા કાગળમાંથી નવા કાગળ બનાવવામાં આવે છે.
- રિસાયકલ કરેલા કાગળ વાપરવાથી નવાં વૃક્ષો કાપવાની જરૂર પડતી નથી. જેથી પર્યાવરણનું સંતુલન જળવાઈ રહે છે.

આમ, માનવનિર્મિત પદાર્થો આપણા જીવનવ્યવહારમાં અનિવાર્ય બની ગયા હોઈ તેનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ કરવો જોઈએ. શક્ય હોય ત્યાં પુનઃનિર્માણ કરેલા પદાર્થોનો ઉપયોગ કરી પર્યાવરણની જાળવણીમાં મદદરૂપ થવું જોઈએ.

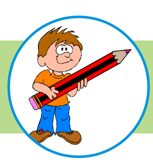
નવાં વૃક્ષોના રેસામાંથી બનાવેલ 1 ટન કાગળ કરતાં નકામા કાગળમાંથી બનાવેલ 1 ટન કાગળથી નીચે મુજબના ફાયદા થાય છે :

- 17 વૃક્ષ બચાવી શકાય છે.
- 1100 કિલોવૉટ ઊર્જા (એક ઘરમાં છ મહિના વપરાય તેટલી) બચાવી શકાય છે.
- 26000 લિટર પાણી બચે છે.
- હવા પ્રદૂષિત કરતાં 27 કિગ્રા જેટલાં દ્રવ્યોનો વપરાશ અટકે છે.

---



- એક જવાબદાર નાગરિક તરીકે આપણે 4Rના સિદ્ધાંત (1) Reduce (2) Reuse (3) Recycle (4) Recover ને ધ્યાનમાં રાખી પદાર્થોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
- કાગળની બંને બાજુ લખો.
- વપરાયેલા કાગળમાંથી થેલીઓ બનાવો.
- ગયા વર્ષની અડધી ભરેલી નોટબુકો ફેંકી ન દો. ગણિતના દાખલાની પ્રૅક્ટિસ કરવામાં કે રિ-બાઈન્ડિંગ કરાવી નવી નોટબુક પણ બનાવી શકાય.
- વપરાયેલા કાગળો શાળા કે ખાનગી ઉદ્યોગ વર્ગને આપવા, જેથી તેઓ કાગળનો વિવિધ ઉપયોગ કરશે. કમ્પ્યૂટરમાં એક બાજુ વપરાયેલા કાગળોની પાછળની બાજુ વાપરી શકાય.



**પ્ર.1. માનવનિર્મિત પદાર્થોનો આપણે વિવેકપૂર્વક ઉપયોગ કરવો જાઈએ. શા માટે ?**

પ્ર.2. નીચે દર્શાવેલ પદાર્થોનું આપેલ કોષ્ટક પ્રમાણે વર્ગીકરણ કરો :

(ટૅરેલિન, શણ, વલ્કેનાઈઝ્ડ, પૉલિથિન, ટફન ગ્લાસ, નાયલૉન, રૂ, ફોટોક્રોમિક, બૅકેલાઈટ, નિયોપ્રિન)

| કાચ | પ્લાસ્ટિક | રબર | કુદરતી રેસા | માનવનિર્મિત રેસા |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## કાગળનું પુનઃઉત્પાદન (રિસાયકલિંગ) કરવું.

1. નકામા કાગળના નાના નાના ટુકડા કરી તેને ધોવાના સોડા (સોડિયમ કાર્બોનેટ) નાખી ગરમ કરેલા પાણીમાં એક રાત પલાળી રાખો.

2. બીજા દિવસે આ મિશ્રણને વલોવો. જેથી કાગળના ટુકડાનું ઘટ્ટ પ્રવાહી થશે.

3. તૈયાર થયેલા પ્રવાહીને એક પહોળા વાસણમાં ભરીને ઠરવા દો.

4. હવે જાળીવાળી લાકડાની ફ્રેમ કે ચાળણી લો. ચાળણીને ઘટ્ટ પ્રવાહીમાં ડુબાડો. પછી ધીમે ધીમે ઊંચી કરો. તેથી તેના પર કાગળના માવાનું પાતળું સ્તર તૈયાર થશે. હવે આ ચાળણીને નરમ કાપડ અથવા બ્લોટિંગ પેપર પર કાળજીપૂર્વક ઊંધી પાડો.

5. હવે કપડાં ઉપર નાખેલા કાગળના સ્તર ઉપર બીજું કપડું કે બ્લોટિંગ પેપર મૂકી તેના પર થોડું દબાણ આપી વધારાનું પાણી દૂર કરો. આ કાગળને લગભગ બે દિવસ સુધી સુકાવા દો. આ રીતે કાગળનું રિસાયકલિંગ કરી નવા કાગળ બનાવી શકાય છે.