

- (v) ખાંડ પાણીમાં દ્રાવ્ય થતી નથી.
- (vi) તેલ પાણીમાં ભિન્નિત થઈ જાય છે.
- (vii) રેતી પાણીમાં તળિયે બેસી જાય છે.
- (viii) સરકો (વિનેગર) પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે.
5. નીચે કેટલીક વસ્તુઓ તથા પદાર્થનાં નામ આપેલાં છે :
- પાણી, બાસ્કેટ બોલ, નારંગી, ખાંડ, પૃથ્વીનો ગોળો, સફરજન અને માટીનો ઘડો
- તેને આ પ્રકારે જૂથમાં મૂકો :
- ગોળાકાર અને અન્ય આકાર
 - ખાવાલાયક અને બિનખાવાલાયક
6. તમે જાણતા હो તેવી પાણી પર તરતી વસ્તુઓની યાદી બનાવો. તપાસ કરીને જુઓ કે શું તે તેલ તથા કોરોસીન પર તરે છે.
7. નીચેનામાંથી અસંગત વસ્તુ કે બાબત દૂર કરો :
- ખુરશી, પલંગ, ટેબલ, બાળક, તિજોરી
 - ગુલાબ, ચમેલી, હોડી, હજારીગોટો, કમળ
 - એલ્યુમિનિયમ, લોખંડ, તાંબું, ચાંદી, રેતી
 - ખાંડ, મીઠું, રેતી, કોપર-સલ્ફેટ

સૂચિત પ્રાંજેક્ટ અને પ્રવૃત્તિઓ

- તમે તમારા ભિત્રો સાથે મેમરી ગેમ રમી હશે. ટેબલ પર ઘણીબધી વસ્તુઓ રાખેલ હોય છે, તમારે તેનું થોડા સમય અવલોકન કરવાનું હોય છે. ત્યારબાદ, કોઈ બીજી રૂમમાં જઈને તમને યાદ આવે તે વસ્તુઓનાં નામ લખવાનું કહેવામાં આવે છે. આ રમતને જરા જુદી રીતે રમો. આ રમતના બધા પ્રતિસ્પદિંગોને રમત રમતી વખતે વસ્તુઓને કોઈ વિશિષ્ટ ગુણધર્મ સાથે યાદ રાખવાનું કહો. યાદ કરો તથા લાકડાંથી બનેલ વસ્તુઓનાં નામ, ખાદ્યપદાર્થનાં નામ વગેરે લખો. મજા પડશે ને !
- પદાર્થોના મોટા સંગ્રહમાંથી વિવિધ ગુણો જેવા કે પારદર્શકતા, પાણીમાં દ્રાવ્યતા અથવા અન્ય ગુણધર્મોના આધારે વસ્તુઓનાં જૂથ બનાવો. હવે પછીનાં પ્રકરણોમાં તમે વિદ્યુત તથા ચુંબકત્વ સંબંધિત ગુણો વિશે અભ્યાસ કરશો. સંગૃહીત પદાર્થોનાં વિવિધ જૂથ બનાવ્યાં પછી, આ જૂથોમાં કોઈ પેટન શોધવાનો પ્રયત્ન કરો. ઉદાહરણ તરીકે, એ તમામ પદાર્થ કે જેમાં ચળકાટ હોય છે તે વિદ્યુતવાહક હોય છે ?

5

પદાર્થોનું અલગીકરણ (Separation of Substances)



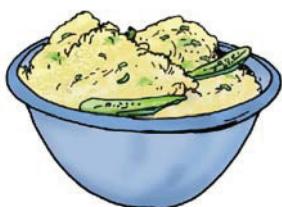
આ

પણ રોજિંદા જીવનમાં ઘણીબધી વાર એવું
બને છે કે, આપણે કોઈ પદાર્થને મિશ્રણમાંથી અલગ
કરતાં હોઈએ.

ચા ગાળતી વખતે ચાની ભૂકીને ગળણી વડે
પ્રવાહીથી અલગ કરવામાં આવે છે (આકૃતિ 5.1).



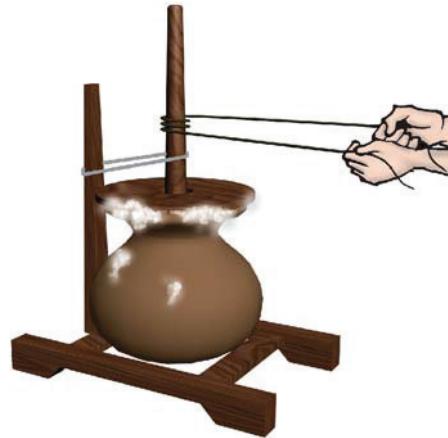
આકૃતિ 5.1 ચાની ભૂકીને ગળણીથી અલગ કરવી
લાણણી-સમયે દાણાઓને કુંડાથી અલગ કરવામાં
આવે છે. માખણ મેળવવા માટે છાશ કે દહીને વલોવવામાં
આવે છે (આકૃતિ 5.2). પ્રકરણ 3માં શીખ્યાં મુજબ,
રૂમાંથી બીજને રેસાથી અલગ કરવા માટે પીજવામાં
આવે છે.



કદાચ તમે મીઠાવાળા
દલીયા (ઘઉંના ફાડાની
વાનગી) કે પૌંઆ ખાધા
હશે. જો તેમાં તમને મરચા
દેખાય, તો તમે તેને ખાતાં
પહેલાં ખૂબ જ સાવચેતી-
પૂર્વક અલગ કાઢી લો છો.

જો તમને એક ટોપલીમાં કેરી અને જામફળ ભરીને
આપવામાં આવે તથા તેને અલગ કરવાનું કહેવામાં
આવે છે, તમે શું કરશો? એક પ્રકારની વસ્તુ લઈને
તેને અલગ પાત્રમાં મૂક્શો, ખરું ને?

સરળ લાગે છે, પરંતુ જે પદાર્થોને આપણે
અલગ કરવાના છે તે કેરી કે જામફળ કરતાં ખૂબ



આકૃતિ 5.2 દૂધ કે દહીને વલોવવાથી માખણ નીકળે છે

નાના હોય તો શું કરીશું? ધારી લો કે, તમને મીઠું
બેળવેલી રેતીનો ઘાલો ભરીને આપ્યો છે. હાથ વડે
રેતીના દાણા ઉપાડીને મિશ્રણમાંથી અલગ કરવા શક્ય
જ નથી!

પણ, આવા પદાર્થોને આવી રીતે
શા માટે અલગ કરવા જોઈએ,
તે પહેલીને જાણવું છે.



પ્રવૃત્તિ 1

કોષ્ટક 5.1ની કોલમ 1માં અલગીકરણની
કેટલીક રીતો આપેલી છે. અલગીકરણનો હેતુ તથા
અલગ કરેલાં ઘટકોનો ઉપયોગ અનુક્રમે કોલમ 2
અને કોલમ 3માં દર્શાવેલો છે. જોકે, કોલમ 2 અને
કોલમ 3ની માહિતી થોડી આડીઅવળી થઈ ગઈ
છે. શું તમે તે રીતને તેના હેતુ તથા અલગ કરેલાં
ઘટકોના ઉપયોગ સાથે યોગ્ય રીતે જોડી શકશો?

કોષ્ટક 5.1 : શા માટે આપણે પદાર્થને અલગ કરીએ છીએ ?

અલગીકરણની પદ્ધતિ	અલગીકરણ કરવાનો આપણો હેતુ	અલગ કરેલાં ઘટકોનું આપણે શું કરીએ છીએ ?
(1) ચોખામાંથી કંકરા દૂર કરવા.	(a) બે જુદા-જુદા પણ ઉપયોગી ઘટકને અલગ કરવા.	(i) આપણે ઘન ઘટકને ફેંકી દઈએ છીએ.
(2) માખણ મેળવવા માટે દૂધને વલોવવું.	(b) બિનઉપયોગી ઘટકને દૂર કરવા માટે	(ii) આપણે કચરાને ફેંકી દઈએ છીએ.
(3) ચાની ભૂકીનું અલગીકરણ	(c) કચરો કે નુકસાનકારક ઘટકોને દૂર કરવા માટે	(iii) આપણે બંને ઘટકોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ.

આપણે જોઈએ છીએ કે, કોઈ પદાર્થનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં આપણે તેમાં રહેલા નુકસાનકારક કે બિનઉપયોગી પદાર્થને અલગ કરીએ છીએ. કચરેક આપણે ઉપયોગી ઘટકનો અલગ ઉપયોગ કરવો હોય, તો તેને પણ જુદાં પાડીએ છીએ.

જે પદાર્થને જુદા પાડવા હોય તે અલગ-અલગ કદના કે ઘટકોના હોવા જોઈએ. આ દ્વય ગ્રામાંથી કોઈપણ અવસ્થામાં હોઈ શકે છે. જેમ કે, ઘન, પ્રવાહી કે વાયુ. તો જુદા-જુદા ગુણધર્મો ધરાવતાં હોય તેવા પદાર્થને આપણે કઈ રીતે અલગ કરી શકીએ ?

તૂટેલા દાણા અને અન્ય ધાન્યના દાણા પણ છે ? હવે, તમારા હાથ વડે કંકરા, ફોતરાં અને અન્ય ધાન્યને દૂર કરો.

આ હાથ વડે વીણવાની (hand picking) પદ્ધતિનો ઉપયોગ ઘઉં, ચોખા કે દાળમાંથી થોડાં મોટાં કદનો કચરો, કંકરા કે ફોતરાં દૂર કરવા માટે થાય છે. આવા કચરાનો જથ્થો જોકે બહુ મોટો હોતો નથી. આવી પરિસ્થિતિમાં હાથ વડે વીણવાની પદ્ધતિથી સરળતાથી પદાર્થને અલગ કરી શકાય છે.

5.1 અલગીકરણની પદ્ધતિઓ (Methods of Separation)

આપણે પદાર્થને અલગ કરવાની કેટલીક સરળ પદ્ધતિઓની ચર્ચા કરીશું. તમે કદાચ રોજિંદા વ્યવહારમાં આ પદ્ધતિઓને જોઈ હો.



3931MU



આકૃતિ 5.3 અનાજમાંથી કંકરા હાથ વડે વીણવા

અનાજનું છડવું (Threshing)

પાકની લાણણી પણી તમે ઘઉં અને ચોખાના ઝૂંડાના ટગલા ખેતરમાં જોયા હો. ઝૂંડમાંથી દાણા

કાઢતા પહેલાં તેને તડકામાં સૂક્કવવામાં આવે છે. દરેક કુંડામાં ખૂબ જ દાણાઓ હોય છે. તો ખેતરમાં રહેલાં બધાં કુંડામાં રહેલા દાણાની સંખ્યાની કલ્પના કરો! ખેડૂત કઈ રીતે કુંડામાંથી દાણાને અલગ કરે છે?

આ પરથી કેરી કે જામફળને કોઈપણ તોડી શકે છે. પરંતુ દાણા તો કેરી કે જામફળ કરતાં ખૂબ જ નાના હોય છે, માટે તેને કુંડામાંથી ચૂંટવા તો અશક્ય જ છે, તો કુંડામાંથી દાણાને કઈ રીતે અલગ કરવામાં આવે છે?

કુંડા વગેરેમાંથી દાણાને અલગ કરવાની રીતને છડવું (threshing) કહે છે. આ રીતમાં, દાણાને કુંડાથી અલગ કરવા માટે તેને ઝૂડવામાં આવે છે (આકૃતિ 5.4). કેટલીક વાર બણદ વડે પણ છડવામાં આવે છે. મોટા જથ્થામાં દાણાને છડવા માટે યંત્રો પણ વપરાય છે.



આકૃતિ 5.4 શ્રેણીંગ

ઉપણવું (Winnowing)

પ્રવૃત્તિ 3

સૂકી રેતી સાથે લાકડાનો વહેર કે સૂકાં પાંડાનો ભૂકો મિશ્ર કરો. આ મિશ્રણને દિશ કે છાપાં ઉપર

પદાર્થોનું અલગીકરણ

મૂકો. આ મિશ્રણને ધ્યાનથી જુઓ. શું, બંને અલગ ઘટકો સરળતાથી દેખાય છે? શું બે ઘટકોના કણના કદ સમાન છે? શું ઘટકોને હાથ વડે વીજીને અલગ કરવા શક્ય છે?

હવે, તમારા મિશ્રણને ખુલ્લા મેદાનમાં લઈ જાઓ અને કોઈ ઊંચા પ્લોટફોર્મ પર ઊભા રહો. મિશ્રણને દિશમાં કે કાગળ પર લો. દિશ કે કાગળ જેમાં મિશ્રણ રહેલું છે, તેને તમારા ઊભા જેટલી ઊંચાઈએ રાખો. તેને થોડું નમાવો, જેથી મિશ્રણ ધીમેથી તેમાંથી સરકે.

શું થયું? શું રેતી અને લાકડાનો વહેર (કે સૂકાં પાંડાનો ભૂકો) એક જ સ્થળે નીચે પડ્યા? શું કોઈ ઘટક હવાથી દૂર ઊડી ગયું? શું હવા દ્વારા ઘટકોનું અલગીકરણ થયું?

મિશ્રણનાં ઘટકોને આ પ્રકારે અલગ કરવાની આ રીતને ઉપણવું (winnowing) કહે છે. ઉપણવાની કિયામાં ભારે અને હલકાં ઘટકોને પવન વડે કે ફૂંકાતી હવા વડે અલગ કરવામાં આવે છે.



આકૃતિ 5.5 ઉપણવું

ખેડૂતો દ્વારા સામાન્ય રીતે આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ ભારે દાણામાંથી હલકાં ફોતરાં દૂર કરવા માટે થાય છે (આકૃતિ 5.5).

ફોતરાં પવન દ્વારા દૂર ઉડી જાય છે. અનાજના દાણા અલગ થઈને ઉપણવાની જગ્યાની નજીક ઢગલો બનાવે છે. અલગ કરેલાં ફોતરાંનો ઉપયોગ ફોરના ખોરાક કે તેવા કોઈ હેતુ માટે કરવામાં આવે છે.

ચાળવું (Sieving)

ક્યારેક આપણે લોટમાંથી વાનગી બનાવવી હોય છે, જે માટે તેમાંથી કચરો તથા ભૂસું દૂર કરવાની જરૂર પડે છે. આપણે શું કરીએ છીએ? આપણે ચાળણી લઈએ છીએ અને તેમાં લોટ નાખીએ છીએ (આકૃતિ 5.6).

ચાળવાથી ચાળણીના છિદ્રોમાંથી લોટ પસાર થાય છે, જ્યારે મોટો કચરો ચાળણીમાં ઉપર રહી જાય છે.

અનાજ દળવાની ઘંટીમાં ઘઉંને દળતા પહેલાં ફોતરાં તથા પથ્થર જેવી અશુદ્ધિઓને દૂર કરાય છે. સામાન્ય રીતે, કોથળી ભરીને ઘઉં એક ગાંસા ચાળણા (મોટી ચાળણી) પર નાખવામાં આવે છે. ચાળણો તેમાંથી છડવા અને ઉપણવા છતાં પણ રહી ગયેલાં કંકરા, ડાંખળાં અને ફોતરાં દૂર કરે છે.



આકૃતિ 5.6 ચાળવું



આકૃતિ 5.7 મોટા કંકરા અને પથ્થરોને ચાળવાની કિયા દ્વારા રેતીમાંથી દૂર કરવામાં આવે છે

તમે આવા જ ચાળણાં બાંધકામનાં સ્થળોએ પણ જોયાં હશે, જે મોટા કંકરા અને પથ્થરોને રેતીમાંથી દૂર કરે છે (આકૃતિ 5.7).

પ્રવૃત્તિ 4

ઘરેથી એક ચાળણી અને થોડી માત્રામાં લોટ વર્ગમાં લાવો. લોટમાં રહેલો કચરો દૂર કરવા તેને ચાળો. હવે, ચોકનો જીણો ભૂકો કરી તેને લોટમાં ભેળવો. શું લોટ અને ચોકના ભૂકાને ચાળવાથી અલગ કરી શકાશે?

જ્યારે મિશ્રણમાં ઘટકોનું કદ અલગ-અલગ હોય ત્યારે ચાળવાની કિયા કરવામાં આવે છે.

નિક્ષેપણ, નિતારણ, ગાળણ (Sedimentation, Decantation and Filtration)

ઘણી વાર હાથે વીણવાથી કે ઉપણવાથી મિશ્રણમાંથી ઘટકોને અલગ કરવા શક્ય હોતાં નથી. ઉદાહરણ તરીકે, ચોખા કે દાળમાં માટી કે ધૂળ જેવી હલકી અશુદ્ધિઓ હોય છે. રાંધતા પહેલાં કઈ રીતે આવી અશુદ્ધિઓને ચોખા કે દાળમાંથી અલગ કરવામાં આવે છે?

દાળ અને ચોખાને સામાન્ય રીતે રાંધતા પહેલાં ધોવામાં આવે છે. જ્યારે તેમાં પાણી ઉમેરવામાં આવે

છે, ત્યારે ધૂળ અને માટીના કણો જેવી અશુદ્ધિઓ અલગ થઈ જાય છે. તે અશુદ્ધિઓ પાણી સાથે વહી જાય છે. હવે, પાત્રના તળિયે શું બેસી જશે – ચોખા કે ધૂળ ? શા માટે ? તમે જોયું છે કે, ગંધું પાણી દૂર કરવા માટે પાત્રને નમાવવામાં આવે છે ?

જ્યારે મિશ્રણમાં રહેલો વજનમાં ભારે ઘટક તેમાં પાણી ઉમેર્યા બાદ નીચે બેસી જાય છે તે પદ્ધતિને નિક્ષેપન (Sedimentation) કહે છે. જ્યારે પાણી (ધૂળયુક્ત) દૂર કરવામાં આવે છે, એ રીતને નિતારણ (Decantation) કહે છે (આકૃતિ 5.8). ચાલો, થોડાં એવાં મિશ્રણને શોધીએ જેમાં નિક્ષેપન અને નિતારણ દ્વારા અલગીકરણ કરી શકાય.

આ જ સિદ્ધાંત, એકબીજામાં ન ભળી જાય તેવાં બે પ્રવાહીને અલગ કરવા માટે પણ વપરાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, પાણી અને તેલને તેમનાં મિશ્રણમાંથી આ રીતે અલગ કરી શકાય છે. જો આવાં પ્રવાહીઓના મિશ્રણને થોડી વાર એમ જ રહેવા દેવામાં આવે, તો તેઓ બે જુદા સ્તર બનાવે છે. જે ઘટક ઉપરનું સ્તર બનાવે છે, તેને નિતારણ દ્વારા ત્યાર પછી અલગ કરી શકાય છે.

ચાલો, ફરી એક ઘન અને પ્રવાહીનું મિશ્રણ લઈએ. ચા બનાવ્યા બાદ તમે ચાની પત્તી દૂર કરવા શું કરો છો ? સામાન્ય રીતે આપણે ચાની પત્તી દૂર કરવા ગળણીનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. નિતારણ કરવાનો પ્રયત્ન કરો, તે બહુ મદદરૂપ નહિ થાય. શું થોડી પત્તી ચામાં રહી જ જાય છે ? હવે, ચાને ગળણીમાં રેડો.



આકૃતિ 5.8 મિશ્રણનાં બે ઘટકોનું નિક્ષેપન અને નિતારણ વડે અલગીકરણ

શું, ચાની બધી જ પત્તી ગળણીમાં રહી જાય છે ? આ પદ્ધતિને ગાળણ (filtration) કહે છે (આકૃતિ 5.1), તો નિતારણ અને ગાળણ એ બેમાંથી કઈ પદ્ધતિ બનાવેલી ચામાંથી પત્તી અલગ કરવા માટે વધુ ઉપયોગી છે ?

ચાલો, આપણે હવે જે પાણી વાપરીએ છીએ તેનું ઉદાહરણ જોઈએ. શું આપણે બધા, દરેક સમયે, પીવા માટે સલામત હોય તેવું પાણી મેળવીએ છીએ ? ઘણી વાર નળમાં આવતું પાણી ડહોળું હોય છે. તળાવ કે નદીમાંથી લાવેલું પાણી, ખાસ કરીને વરસાદ પછી ડહોળું હોઈ શકે છે. ચાલો, કેટલીક એવી અલગીકરણની પદ્ધતિઓ જોઈએ જેના દ્વારા પાણીમાંથી માટી જેવી અદ્રાવ્ય અશુદ્ધિઓ દૂર કરી શકાય.

પ્રવૃત્તિ 5

નદી કે તળાવમાંથી થોડું ડહોળું પાણી લો. જો તે અપ્રાય હોય, તો ઘાલામાં પાણી લઈ તેમાં થોડી માટી નાખો. તેને અડધો કલાક સ્થિર થવા દો. પાણીનું ધ્યાનપૂર્વક નિરીક્ષણ કરો અને તમારાં અવલોકનો નોંધો.

શું પાણીના તળિયે થોડી માટી બેસી જાય છે ? શા માટે ? આ પદ્ધતિને તમે શું કહેશો ?

હવે, પાણીને ખલેલ ન પહોંચે તેમ ઘાલાને સહેજ નમાવો અને ઉપરનાં પાણીને બીજા ઘાલામાં પડવા દો (આકૃતિ 5.8). આ રીતને તમે શું કહેશો ?

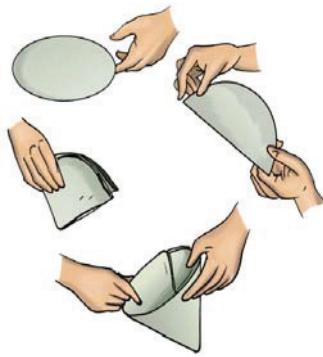
શું બીજા ઘાલામાં રહેલું પાણી હજુ પણ ડહોળું અને ધૂંધળું છે ? હવે તેને ગળી લો. શું ચાની ગળણી કામ લાગશે ? ચાલો, કાપડના ટુકડા વડે પાણીને ગળવાની કોણિશ કરીએ. કાપડનાં ટુકડામાં વણાટના દોરાઓ વચ્ચે નાનાં કાણાં કે છિંદ્રો રહેલાં હોય છે. આ કાપડના ટુકડાનાં છિંદ્રને ગળણી તરીકે ઉપયોગમાં લઈ શકાય.

જો પાણી હજુ ડહોળું હોય, તો હજુ નાનાં છિદ્રો હોય તેવી ગળણીથી અશુદ્ધિઓને અલગ કરી શકાય. ફિલ્ટર પેપર એક આવી જ ગળણી છે, જેમાં ખૂબ નાનાં છિદ્રો હોય છે. આકૃતિ 5.9 ફિલ્ટર પેપરને કઈ રીતે ઉપયોગમાં લેવું તે દર્શાવે છે. શંકુ આકારમાં ગડી કરેલું ફિલ્ટર પેપર ગળણીમાં મૂકવામાં આવે છે (આકૃતિ 5.10). તેમાંથી ઘન કણો પસાર થતા નથી અને ફિલ્ટર પેપર પર જ રહી જાય છે.



આકૃતિ 5.11

મીઠાનું પાણી ધરાવતા બીકરને ગરમ કરવું



આકૃતિ 5.9
શંકુ બનાવવા માટે ફિલ્ટર
પેપરની ગડી કરવી



આકૃતિ 5.10
ફિલ્ટર પેપરની મદદથી
ગાળજા

ફળ અને શાકભાજના રસને સામાન્ય રીતે પીતા પહેલાં તેમાંથી બીજ અને માવાનો ગર દૂર કરવા માટે ગાળવામાં આવે છે. આપણાં ધરમાં વપરાતાં પનીર (કોટેજ ચીજ)ની બનાવટમાં પણ ગાળણની કિયા ઉપયોગી છે. તમે કદાચ જોયું હશે કે, ઉકળતા દૂધમાં લીંબુના રસનાં થોડાં ટીપાં ઉમેરીને પનીર બનાવવામાં આવે છે. જેથી, ઘન પનીર તથા પ્રવાહીનું મિશ્રણ મળે છે. ત્યારબાદ પાતળાં કાપડ કે ગળણી વડે મિશ્રણને ગાળીને પનીરને અલગ કરવામાં આવે છે.

બાષ્પીભવન (Evaporation)

પ્રવૃત્તિ 6

થોડું પાણી ભરેલા બીકરને ગરમ કરો. પાણીને ઉકળવા દો. જો તમે પાણીને ગરમ કરવાનું ચાલુ રાખશો,

તો શું પાણી વરાળમાં ફેરવાઈને સંપૂર્ણ અટશ્ય થાય છે? હવે બીજા બીકરમાં રહેલા પાણીમાં બે ચમચી મીઠું ઉમેરી યોગ્ય રીતે હલાવો. શું પાણીના રંગમાં કોઈ ફેરફાર દેખાય છે? શું હલાવ્યા બાદ બીકરમાં જરા પણ મીઠું દેખાય છે? મીઠાનું પાણી ધરાવતા બીકરને ગરમ કરો (આકૃતિ 5.11). પાણીને ઉકળી જવા દો. બીકરમાં શું વધ્યું?

આ પ્રવૃત્તિમાં આપણે પાણી અને મીઠાને અલગ કરવા માટે બાષ્પીભવનની પદ્ધતિનો ઉપયોગ કર્યો.

પાણીને બાષ્પ(વરાળ)માં રૂપાંતર કરવાની પ્રક્રિયાને બાષ્પીભવન (evaporation) કહે છે. જ્યાં-જ્યાં પાણી હાજર હોય ત્યાં બાષ્પીભવન સતત થતી પ્રક્રિયા છે.

તમને શું લાગે છે, મીઠું ક્યાંથી આવ્યું હશે? દરિયાનાં પાણીમાં ધારા ક્ષાર આવેલા હોય છે. આમાંનો એક ક્ષાર સામાન્ય મીઠું છે. જ્યારે દરિયાના પાણીને છીછરા ખાડામાં ભરવામાં આવે છે, ત્યારે સૂર્યપ્રકાશથી પાણી ગરમ થાય છે અને ધીમે-ધીમે બાષ્પીભવન દ્વારા બાષ્પમાં ફેરવાય છે. થોડા દિવસોમાં જ પાણીનું સંપૂર્ણ બાષ્પીભવન થઈ જાય છે અને પાછળ ઘન ક્ષારો રહી જાય છે (આકૃતિ 5.12). આ ક્ષારોનું વધુ શુદ્ધીકરણ કર્યા પછી તેમાંથી સામાન્ય મીઠું મેળવવામાં આવે છે.



આકૃતિ 5.12 દરિયાના પાણીમાંથી મીઠું મેળવવું

અલગીકરણની એક કરતાં વધુ પદ્ધતિનો ઉપયોગ (Use of more than one method of separation)

મિશ્રણમાંથી પદાર્થોના અલગીકરણની કેટલીક પદ્ધતિઓ આપણો જોઈ. ઘણીવાર, મિશ્રણમાંના જુદાં-જુદાં ઘટકોને અલગ કરવા માટે કોઈ એક પદ્ધતિ પૂરતી હોતી નથી. આવી પરિસ્થિતિમાં આપણો એક કરતાં વધુ પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરવો પડે છે.

પ્રવૃત્તિ 7

રેતી અને મીઠાનું મિશ્રણ લો. તેને કઈ રીતે અલગ કરીશું ? આપણો એ જોઈ ગયાં છીએ જ કે હાથથી વીજાવાની રીત એ ખાસ વ્યવહારું નથી.

આ મિશ્રણને બીકરમાં રાખી તેમાં થોડું પાણી ઉમેરો. બીકરને થોડો સમય બાજુ પર રહેવા દો. શું તમે નોંધ્યું કે રેતી નીચે તળિયે બેસવા લાગી છે ? રેતીને નિતારણ કે ગાળણ દ્વારા અલગ કરી શકાય. નિતારેલા પાણીમાં શું હશે ? શું તમને લાગે છે કે, આ પાણીમાં શરૂઆતમાં હતું તે મીઠું હશે ?

હવે આપણો નિતારેલા પ્રવાહીમાંથી મીઠું અને પાણી અલગ કરવાના રહેશે. આ પ્રવાહીને કીટલીમાં નાખી તેનું ઢાંકણ બંધ કરો. કીટલીને થોડી વાર માટે ગરમ કરો. તમે એ નોંધ્યું કે, કીટલીના નાળચામાંથી વરાળ બહાર આવી રહી છે ?

પદાર્થોનું અલગીકરણ

ધાતુની એક ખેટમાં થોડો બરફ લો. આકૃતિ 5.13માં દર્શાવ્યા મુજબ ખેટને કીટલીના નાળચામાં સહેજ ઉપર પકડી રાખો. તમે શું જોયું ? કીટલીનું બધું જ પાણી ઉકળી જવા દો.

જ્યારે વરાળનો સંપર્ક બરફવાળી ઠંડી ખેટ સાથે થાય છે ત્યારે તેનું સંઘનન થાય છે અને પ્રવાહી સ્વરૂપમાં પાણી બનાવે છે. પાણીનાં જે ટીપાં તમે ખેટ પરથી પડતાં જુઓ છો તે વરાળના સંઘનનથી થાય છે. પાણીની વરાળનું તેના પ્રવાહી સ્વરૂપમાં રૂપાંતર થવાની કિયાને ઘનીભવન કહે છે.

તમે ક્યારેય થોડીવાર પહેલાં જ ઉકળેલા દૂધનાં વાસણ પર ઢાંકેલી ખેટના નીચેના ભાગમાં જામેલાં પાણીનાં ટીપાં જોયાં છે ?

બધું જ પાણી બાધીભવન થઈ જાય પછી, કીટલીમાં શું બચે છે ?

આ રીતે આપણો, નિતારણ, ગાળણ, બાધીભવન અને ઘનીભવન જેવી પદ્ધતિઓ દ્વારા મીઠું, રેતી અને પાણીને અલગ કર્યા.

પહેલી જ્યારે મીઠું અને રેતીના મિશ્રણમાંથી મીઠું અલગ કરતી હતી ત્યારે તેને મુશ્કેલી પડી. તેણે મીઠાના એક પેકેટને થોડી રેતીમાં ભેણવ્યું. પછી



આકૃતિ 5.13 બાધીભવન અને ઘનીકરણ

તેણે પ્રવૃત્તિ 7માં દર્શાવેલી પદ્ધતિ દ્વારા મીઠું પાછું મેળવવાનો પ્રયત્ન કર્યો. તેણે જાણ્યું કે, તેણે જેટલું લીધું હતું તેમાંથી તે બહુ થોડું મીઠું પાછું મેળવી શકી. શું ભૂલ થઈ હશે ?

શું પાણી ગમે તેટલા જથ્થામાં પદાર્થને ઓગાળું શકે ? (Can water dissolve any amount of substance ?)

પ્રકરણ 4માં આપણે શીખ્યાં કે ઘણા પદાર્થો પાણીમાં ઓગળો છે અને દ્રાવણ બનાવે છે. આ પદાર્થો પાણીમાં દ્રાવ્ય છે તેમ આપણે કહીએ છીએ. જો પાણીના ચોક્કસ જથ્થામાં આપણે વધુ ને વધુ જે-તે પદાર્થ ઉમેરતાં જઈએ તો શું થાય ?

પ્રવૃત્તિ 8

તમને એક બીકર કે ટમ્બલર, એક ચમચી, મીઠું અને પાણીની જરૂર પડશે. અડધા કપ જેટલું પાણી બીકરમાં લો. એક ચમચી જેટલું મીઠું લઈ તે બરાબર ઓગળી જાય ત્યાં સુધી હલાવતા રહો. (આકૃતિ 5.14). ફરીથી એક ચમચી મીઠું ઉમેરો અને બરાબર હલાવો. દરેક વખતે એક ચમચી મીઠું ઉમેરતાં જાઓ અને હલાવો.

થોડી ચમચી મીઠું ઉમેર્યા બાદ તમે નોંધ્યું કે, થોડું મીઠું ઓગળ્યા વગર જ બીકરના તળિયે બેસી જાય છે ? જો હા, તો એનો અર્થ એ થયો કે, આપણે પાણીનો જે જથ્થો લીધો છે, તેમાં વધુ મીઠું ઓગાળી શકાય તેમ નથી. દ્રાવણ હવે સંતૃપ્ત (saturated) થયું છે તેમ કહેવાય.

પહેલીએ રેતી સાથે મોટા જથ્થામાં ભેળવેલા મીઠાને પાછું મેળવવામાં ક્યાં ભૂલ થઈ હશે, તેનો સંકેત અહીંયાં છે. કદાચ સંતૃપ્ત દ્રાવણ બનાવવા માટે જરૂરી હશે તેના કરતાં પણ મીઠાનો જથ્થો ઘણો વધારે હશે. જે મીઠું



આકૃતિ 5.14 પાણીમાં મીઠાને ઓગાળવું

અદ્રાવ્ય રહી ગયું હશે તે રેતી સાથે જ રહી ગયું હોવું જોઈએ, જે પાછું મળી શક્યું નહિ. તેણે વધારે માત્રામાં પાણીનો ઉપયોગ કર્યો હોત, તો પોતાની મુશ્કેલી નીવારી શકી હોત.

માની લો કે, તેની પાસે બધું જ મીઠું મિશ્રણમાં ઓગાળવા માટે પૂરતા જથ્થામાં પાણી નથી. તો શું બીજો કોઈ રસ્તો છે કે જેથી દ્રાવણ સંતૃપ્ત થાય તે પહેલાં પાણીમાં વધુ મીઠું ઓગાળી શકાય ?

ચાલો, પ્રયત્ન કરીએ અને પહેલીને મદદ કરીએ.

પ્રવૃત્તિ 9

બીકરમાં થોડું પાણી લો અને તેમાં મીઠું ત્યાં સુધી ઓગાળતા જાઓ, જ્યાં સુધી મીઠું ઓગળવાનું બંધ ન થાય. આમ, તમને મીઠાયુક્ત પાણીનું સંતૃપ્ત (saturated) દ્રાવણ મળશે.

હવે, આ સંતૃપ્ત દ્રાવણમાં થોડી માત્રામાં મીઠું ઉમેરો અને તેને ગરમ કરો. તમે શું જોયું ? બીકરના તળિયે રહેલા અદ્રાવ્ય મીઠાનું શું થયું ? શું તે હવે ઓગળ્યું ? જો હા, તો શું ગરમ કરવાથી હજુ થોડું મીઠું ઓગાળી શકશે ?

આ ગરમ દ્રાવણને ઠરવા દો. શું બીકરના તળિયે ફરીથી મીઠું દેખાયું ?

આ પ્રવૃત્તિ દર્શાવે છે કે, ગરમ કરવાથી પાણીમાં વધુ માત્રામાં મીઠું ઓગાળી શકાય છે.

શું પાણી બધા જ દ્રાવ્ય પદાર્થોને સમાન માત્રામાં ઓગળી શકે છે ? ચાલો શોધીએ.

પ્રવૃત્તિ 10

બે ખાલા લઈ બંનેમાં અડવો કપ પાણી લો. એક ખાલામાં એક ચમચી મીઠું નાખી તે ઓગળી જાય ત્યાં સુધી હલાવો. દ્રાવણ સંતૃપ્ત થાય ત્યાં સુધી મીઠું ઉમેરતાં જાઓ. પાણીમાં કેટલી ચમચી મીઠું ઓગળ્યું તે કોષ્ટક 5.2માં નોંધો. હવે આ જ પ્રવૃત્તિનું ખાંડ વડે પુનરાવર્તન કરો. આ જ પ્રવૃત્તિને પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય તેવા પદાર્થો વડે પુનરાવર્તન કરો.

કોષ્ટક 5.2 પરથી તમે શું નોંધ્યું ? તમે એ જોયું કે પાણી જુદા-જુદા પદાર્થોને જુદા-જુદા પ્રમાણમાં ઓગળો છે ?

કોષ્ટક 5.2

પદાર્થ	પાણીમાં જેટલી ચમચી પદાર્થ ઓગળ્યો હોય તેની સંખ્યા
મીઠું	
ખાંડ	

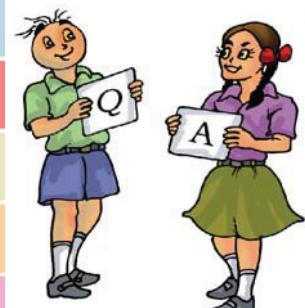
આપણો પદાર્થોને અલગ કરવાની કેટલીક પદ્ધતિઓની ચર્ચા કરી. આ પ્રકરણમાં દર્શાવેલી અલગીકરણની કેટલીક પદ્ધતિઓ વિજ્ઞાનની પ્રયોગશાળામોમાં પણ વપરાય છે.

આપણો એ પણ શીખ્યાં કે, પદાર્થને પાણીમાં ઓગળીને તેનું દ્રાવણ બનાવાય છે. જો દ્રાવણમાં પદાર્થ વધુ ન ઓગળો, તો તે દ્રાવણને સંતૃપ્ત દ્રાવણ કહે છે.

પારિભાષિક શબ્દો 😊

વલોવવું	Churning
ધનીભવન	Condensation
નિતારણ	Decantation
બાષ્પીભવન	Evaporation
ગાળણા	Filtration
હાથથી વીણવું	Hand Picking

સંતૃપ્ત દ્રાવણ	Saturated Solution
નિક્ષેપન	Sedimentation
ચાળવું	Sieving
દ્રાવણ	Solution
છડવું	Threshing
ઉપણવું	Winnowing



સારાંશ 📝

- પદાર્થને ભિશ્રણમાંથી અલગ કરવા માટે હાથ વડે વીણવું, ઉપણવું, ચાળવું, નિક્ષેપન, નિતારણ અને ગાળણા વગેરે પદ્ધતિઓ હોય છે.

- અનાજમાંથી હાથ વડે વીળીને ફોતરાં અને કાંકરા દૂર કરાય છે.
- ફોતરાંને ભારે દાણાથી અલગ કરવા માટે ઉપણવામાં આવે છે.
- મિશ્રણમાં ઘટકોના કદમાં વિવિધતા હોય ત્યારે તેમને અલગ કરવા માટે ચાળવું અને ગાળવું એ પદ્ધતિ વપરાય છે.
- પાણી અને રેતીના મિશ્રણમાં રેતીના ભારે કણો તળિયે બેસી જાય છે અને પાણીને નિતારણ દ્વારા અલગ કરવામાં આવે છે.
- અદ્રાવ્ય ઘન અને પ્રવાહીનાં મિશ્રણમાં ઘટકોના અલગીકરણ માટે ગાળજા વપરાય છે.
- પ્રવાહીના વરાળમાં રૂપાંતર થવાની કિયા બાખીભવન છે. પ્રવાહીમાં દ્રાવ્ય થયેલ ઘન પદાર્થને અલગ કરવા બાખીભવન વપરાય છે.
- સંતૃપ્ત દ્રાવણ એવું દ્રાવણ છે, જેમાં તે પદાર્થને વધુ ઓગાળી શકાતો નથી.
- દ્રાવણને ગરમ કરવાથી તેમાં વધુ પદાર્થ ઓગાળી શકાય છે.
- પાણી તેનામાં જુદા-જુદા પદાર્થને જુદા-જુદા જથ્થામાં ઓગાળે છે.

સ્વાધ્યાય

1. શા માટે આપણે મિશ્રણનાં વિવિધ ઘટકોને અલગ કરીએ છીએ ? બે ઉદાહરણ આપો.
2. ઉપણવું એટલે શું ? તે ક્યારે વપરાય છે ?
3. રસોઈ કરતાં પહેલાં કઠોળમાંથી ફોતરાં તથા રજકણોને તમે કઈ રીતે દૂર કરશો ?
4. ચાળવું એટલે શું ? તે ક્યારે વપરાય છે ?
5. રેતી અને માટીના મિશ્રણને તમે કઈ રીતે અલગ કરશો ?
6. ઘઉંના લોટમાં મિશ્ર થયેલી ખાંડને તમે અલગ કરી શકો ? જો હા, તો કઈ રીતે કરશો ?
7. ડહોળા પાણીના નમૂનામાંથી ચોખ્યુ પાણી કઈ રીતે મેળવશો ?
8. ખાલી જગ્યા પૂરો :
 - (a) ચોખાના દાણાને ઝુંડાથી અલગ કરવાની પદ્ધતિને _____ કહે છે.
 - (b) જ્યારે ગરમ કરીને ઠંડા કરેલા દૂધને કાપડના ટુકડા પર રેડવામાં આવે છે ત્યારે કાપડના ટુકડા પર મલાઈ રહી જાય છે. મલાઈથી દૂધને અલગ કરવાની આ રીતને _____ કહે છે.
 - (c) દરિયાના પાણીમાંથી મીઠું _____ પદ્ધતિથી મેળવવામાં આવે છે.
 - (d) જ્યારે ડહોળા પાણીને વાસણમાં આખી રાત રહેવા દેવામાં આવે છે ત્યારે અશુદ્ધિઓ તળિયે બેસી જાય છે. ચોખ્યું પાણી પછી ઉપરથી કાઢી લેવામાં આવે છે. આ ઉદાહરણમાં અલગીકરણની _____ પદ્ધતિ ઉપયોગમાં લેવાઈ છે.
9. ખરું કે ખોરું ?
 - (a) પાણી અને દૂધનાં મિશ્રણને ગાળજા વડે અલગ કરવામાં આવે છે.
 - (b) દળેલું મીઠું અને ખાંડનાં મિશ્રણને ઉપણવાની કિયા વડે અલગ કરી શકાય છે.

- (c) ચામાંથી ગાળણ વડે ખાંડ અલગ કરી શકાય છે.
- (d) અનાજ અને ફોતરાં નિતારવાની પદ્ધતિ વડે અલગ કરી શકાય છે.
10. લીંબુના રસ અને ખાંડને પાણીમાં મિશ્રણ કરવાથી લીંબુ શરબત બને છે. તેને ઠંડું કરવા માટે તમે તેમાં બરફ ઉમેરો છો. તમારે શરબતમાં ખાંડ ઓગાળ્યા પછી બરફ ઉમેરવો જોઈએ કે પહેલાં ? કઈ પરિસ્થિતિમાં વધુ ખાંડ ઓગાળવી શક્ય બનશે ?

સૂચિત્ર પ્રોઝેક્ટ અને પ્રવૃત્તિઓ

- નજીકની તેરીની મુલાકાત લઈ દૂધમાંથી મલાઈ કાઢવાની રીત વિશે અહેવાલ તૈયાર કરો.
- પાણીમાંથી કાઢવ જેવી અશુદ્ધિઓ દૂર કરવા માટે તમે ઘણીબધી પદ્ધતિઓ વાપરી. ઘણીવાર આ બધી જ રીતો વાપર્યા પછી મળતું પાણી હજુ થોડું ડહોળું હોય છે. ચાલો જોઈએ કે, આપણે સંપૂર્ણપણે અશુદ્ધ દૂર કરી શકીએ છીએ કે કેમ. આ શુદ્ધ પાણીને ખાલામાં લો. ફટકડીના નાના ટુકડા સાથે દોરો બાંધો. ફટકડીના ટુકડાને પાણીમાં લટકાવીને ગોળ ફેરવો. શું પાણી ચોખ્યું થયું ? ડહોળનું શું થયું ? આ પદ્ધતિને લોડિંગ (loading) કહે છે. તમારા કુટુંબના વડીલ સાથે વાત કરીને જાણો કે, તેઓએ આવી કોઈ પદ્ધતિ વાપરી છે અથવા તે વિશે જાણો છે કે નહિ.

જોવાલાયક વસ્તુ



‘વિનોવર્સ’ (ઉપણનારા) નામનું પેઇન્ટિંગ ગુસ્તાવ કોર્બેટ વડે 1853માં બનાવવામાં આવ્યું. ફાન્સના નાન્સ ખાતેના ભ્યુઝિયમ ‘ભ્યુઝે દ બોઝ આટ્ર્સ’ની પરવાનગીથી ફરી તૈયાર કરવામાં આવ્યું હતું.