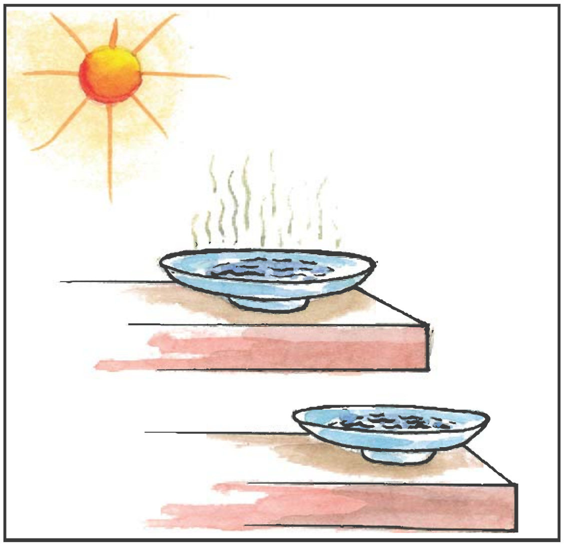
એકમ 8

સૌર ઉપકરણો (Solar Equipments)

શું જોઈશે ? બે રકાબી, પાણી

શું કરીશું ?

- ☞ સૌપ્રથમ બંને રકાબીમાં થોડું-થોડું પાણી ભરો.
- ☞ તેમાંની એક રકાબીને તેના પર સતત તડકો પડતો હોય તેવી જગ્યાએ રાખો.
- ☞ બીજી રકાબીને તેના પર સહેજ પણ તડકો ન પડે તેવી જગ્યાએ રાખો.
- ☞ આશરે 45 મિનિટ સુધી બંને રકાબીને ત્યાં જ રહેવા દો.
- ☞ બંને રકાબીના પાણીને વારાફરતી અડકો અને અવલોકન નોંધો.



આકૃતિ 8.1

- કયું પાણી વધારે ગરમ છે ?

- શા માટે ?

આપણો સૂર્ય આવતા સાડા ચાર અબજ વર્ષો સુધી આપણને ઊર્જા પૂરી પાડતો રહેશે.

- સૂર્યમાંથી મળતી ઊર્જાને સૌરઊર્જા કહે છે.
- સૂર્ય પૃથ્વી પર મળતા ઊર્જાનો મુખ્ય સ્રોત છે.
- સૂર્ય અખૂટ ઊર્જાસ્રોત છે.
- સૌરઊર્જાના ઉપયોગથી પ્રદૂષણ ફેલાતું નથી.
- સૌરઊર્જા વિનામૂલ્યે પ્રાપ્ત થતી ઊર્જા છે.

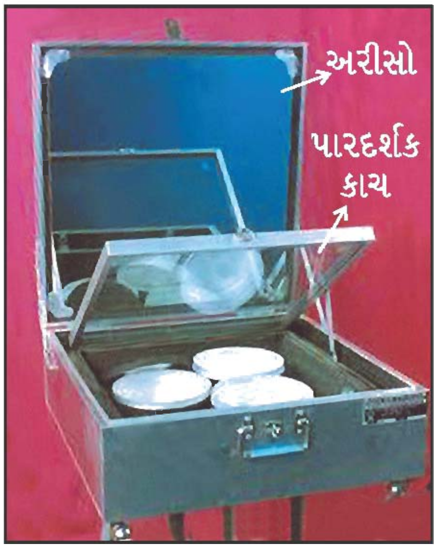
માનવીએ સૌરઊર્જાનો ઉપયોગ કરવા માટે કેટલાંક સાધનો વિકસાવ્યાં છે, જેને સૌર-ઉપકરણો કહે છે. ચાલો, તેમનો પરિચય મેળવીએ.

સૂર્યકૂકર (Solar Cooker)

શું જોઈશે ? પૂંઠું, એડહેસિવ, અરીસાનો કાચ, વૉટરકલર, ડબો, પારદર્શક કાચ

શું કરીશું ?

- ☞ સૌપ્રથમ પૂંઠું લઈ તેનું એક બૉક્સ (પેટી) બનાવો.
- ☞ બૉક્સની અંદર અને બહાર બંને બાજુ કાળા રંગથી રંગી દો.
- ☞ બૉક્સના ઢાંકણની અંદરની બાજુ અરીસાનો કાચ ચોંટાડો.
- ☞ એક નાનકડો ડબો લઈ તેને બહારથી કાળો રંગ કરો.
- ☞ તે ડબાને બૉક્સમાં મૂકી ઉપર પારદર્શક કાચ ઢાંકવો.



આકૃતિ 8.2

સિદ્ધાંત : સૌરઊર્જાનું ઉષ્માઊર્જામાં રૂપાંતર

રચના :

- આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સોલર કૂકરનું બૉક્સ અવાહક દ્રવ્યો જેવા કે લાકડું, પ્લાસ્ટિક અથવા ફાઇબરમાંથી બનાવેલ હોય છે.
- બૉક્સની દીવાલ પર અવાહક દ્રવ્યનું આવરણ ચઢાવી દેવાય છે, જેથી ઉષ્મા વ્યય ન પામે.
- બૉક્સની દીવાલ પર કાળો રંગ કરવામાં આવે છે, જેથી સૌરઊર્જાનું વધુ શોષણ થાય.
- બૉક્સના ઢાંકણમાં અરીસો ગોઠવેલ હોય છે, જે સૂર્યનાં કિરણોનું બૉક્સમાં પરાવર્તન કરે છે.
- બૉક્સમાં બે પડવાળું કાચનું ઢાંકણ હોય છે, જે બૉક્સને હવાચુસ્ત બંધ કરે છે જેથી અંદરની ગરમી જળવાઈ રહે છે.

કાર્યપદ્ધતિ :

- સૌપ્રથમ રાંધવા કે બાફવા માટેના પદાર્થને ડબામાં ભરી અંદર થોડું પાણી ઉમેરવામાં આવે છે.
- આ ડબાને પેટીની અંદર મૂકવામાં આવે છે.
- ડબા ઉપરનું બે પડવાળું કાચનું ઢાંકણ બંધ કરવામાં આવે છે.
- આ કૂકરને બેથી ત્રણ કલાક તડકામાં એવી રીતે મૂકવામાં આવે છે કે જેથી બૉક્સનો અરીસો સૂર્ય તરફ રહે અને સૂર્યનાં કિરણો પરાવર્તિત થતાં વધુ કિરણો બૉક્સમાં જતાં ગરમી વધે છે. પેટીની અંદરનું તાપમાન 100^0 C થી 140^0 C સુધી વધી શકે.

ઉપયોગો :

- ખોરાકને રાંધવા, બાફવા, શેકવા કે સૂકવવા માટે ઉપયોગી છે.
- દાળ-ચોખાને રાંધવા માટે ઉપયોગી છે.

ફાયદા :

- બળતણની જરૂર પડતી નથી.
- પ્રદૂષણ ફેલાતું નથી.
- જાળવણી-ખર્ચ ઓછો છે.
- વિટામિન નાશ પામતા નથી, જેથી પૌષ્ટિક તત્ત્વો જળવાઈ રહે છે અને કુદરતી સ્વાદ મળે છે.
- ખોરાક તૈયાર થતો હોય તે વખતે કાળજી રાખવાની જરૂર રહેતી નથી.

મર્યાદાઓ :

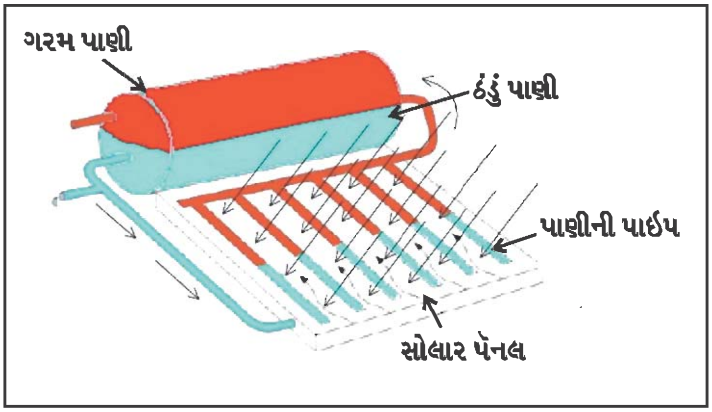
- વાદળછાયા દિવસે અને રાત્રે ખોરાક તૈયાર કરી શકાય નહીં.
- ખોરાક તૈયાર થવા વધારે સમય લાગે છે.

સોલર વૉટર હીટર (Solar Water Heater)

સિદ્ધાંત : સૂર્ય ઊર્જાનું ઉષ્માઊર્જામાં રૂપાંતર

આકૃતિ 8.3

રચના :



આકૃતિ 8.4

- આકૃતિ 8.4માં બતાવ્યા પ્રમાણે ઓવરહેડ ટાંકીને સોલર વૉટર હીટરની સહેજ ઉપર મૂકેલી નાની ટાંકી સાથે જોડવામાં આવે છે.
- તાંબાની પાઈપને કૉઈલ (ગૂંચળા) આકારે વાળી બૉક્સમાં ગોઠવવામાં આવે છે. જેથી ગરમી એકત્રિત કરવા સપાટીનો વિસ્તાર વધારી શકાય.
- તાંબાની પાઈપને બહારની સપાટી પર કાળો રંગ કરવામાં આવે છે, જેથી ઉષ્માનું વધુ શોષણ થાય.
- તાંબાની પાઈપનો એક છેડો ઓવરહેડ ટાંકીના તળિયે અને બીજો છેડો તેના મધ્યમાં જોડેલો હોય છે.

કાર્યપદ્ધતિ :

- ઓવરહેડ ટાંકીમાંથી આવતું પાણી તાંબાની પાઈપના બે છેડાઓ વચ્ચેના દબાણના તફાવતને લીધે તાંબાની પાઈપમાં સતત ફરતું રહે છે.
- પાઈપમાં પાણી ધીમે ધીમે વહેતું હોવાથી સૂર્યની ગરમીથી ગરમ થાય છે.
- આ રીતે નાની ટાંકીમાં રહેલું પાણી ધીમે ધીમે ગરમ થાય છે.
- ગરમ પાણી હલકું હોવાથી ટાંકીના ઉપરના ભાગમાં રહે છે, જ્યાંથી તેને નળ દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાય છે.

ઉપયોગ :

- ગરમ પાણીની જરૂર પડે ત્યારે ઉપયોગ કરી શકાય છે.

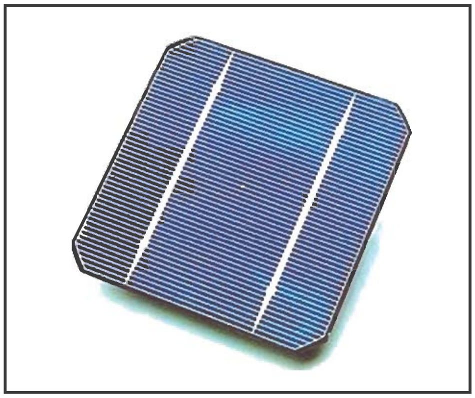
ફાયદા :

- જાળવણી-ખર્ચ નહિવત્ છે.
- પ્રદૂષણ ફેલાતું નથી.
- 24 કલાક ગમે ત્યારે ગરમ પાણી મળી રહે છે.

મર્યાદા :

- વર્ષાઋતુમાં જ્યારે ઘણા દિવસો સુધી વાદળછાયું વાતાવરણ હોય ત્યારે ગરમ પાણી મેળવવામાં તકલીફ પડે છે.

સોલર સેલ (Solar Cell) :



આકૃતિ 8.5

સિદ્ધાંત : સૌરઊર્જાનું વિદ્યુતઊર્જામાં રૂપાંતર

રચના :

- 2 cm x 2 cm ની સાઈઝના સોલર સેલ વપરાય છે.
- આમાં સિલિકોનના અસંખ્ય પાતળા સ્તરો હોય છે.
- આવા સોલર સેલને શ્રેણીબદ્ધ જોડેલા હોય તો તે રચના સોલર પૅનલ કહેવાય છે.

આકૃતિ 8.6

કાર્યપદ્ધતિ :

- સોલર સેલની રચનામાં સિલિકોનના પાતળા સ્તરો હોય છે.
- આ સ્તરોની ઉપર-નીચે વીજાગ્રો ગોઠવેલા હોય છે.
- સોલર સેલ પર સૌરઊર્જા આપાત થતા તેના વીજાગ્રો વચ્ચે વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત ઉત્પન્ન થાય છે.
- તેને પરિપથમાં જોડતા વિદ્યુતપ્રવાહની પ્રાપ્તિ થાય છે.

- **ખેડા જિલ્લાનું કલ્યાણપુરા ગામ ઊર્જાની દૃષ્ટિએ સ્વાવલંબી છે. આઠ કિલોવોટનો સોલરપાવર 67 ઘરોની વીજ જરૂરિયાત સંતોષે છે. ખેડા જિલ્લાનું ચોર-ડુંગરી ગામ અને પંચમહાલ જિલ્લાનું રળિયાતી ગુર્જર ગામ ચાર કિલોવોટ ક્ષમતાવાળા બે સોલરપાવર સ્ટેશન ધરાવે છે.**
- **પાટણ જિલ્લાના ચારણકા ખાતે આવેલો સોલર પાર્ક એશિયાનો સૌથી મોટો સોલર પાર્ક છે તથા કડી ખાતે કેનાલ ટોપ પર સૌર પેનલ ગોઠવી વિદ્યુતઊર્જા મેળવવામાં આવે છે. જેનાથી પાણીનું બાષ્પીભવન ઘટે અને જમીનનો વ્યય ન થાય.**

ઉપયોગો :

- ઘડિયાળ, કેલ્ક્યુલેટર અને રમકડાંમાં ઉપયોગી છે.
- ટ્રાફિક સિગ્નલ ચલાવવા.
- સ્ટ્રીટલાઇટ ચલાવવા.
- કૃત્રિમ ઉપગ્રહોમાં વીજ ઉપકરણો ચલાવવા.
- દુર્ગમ વિસ્તારો કે જ્યાં પરંપરાગત વીજળી પહોંચાડવી ખર્ચાળ છે, ત્યાં વીજળી પેદા કરવા.
- હાલમાં સોલર સેલથી ચાલતી કાર પણ શોધાયેલ છે.

મર્યાદા :

- સોલર સેલની બનાવટમાં વપરાતું સિલિકોન મર્યાદિત પ્રમાણમાં મળે છે.
- સિલિકોનને અતિશુદ્ધ કરવા માટેની ટેક્નોલૉજી ખર્ચાળ છે.
- સોલર સેલને એકબીજા સાથે જોડવા ચાંદી વપરાય છે જે મોંઘી છે.
- સૌરઊર્જાના સંગ્રહ માટે સંગ્રાહક કોષની મર્યાદા નડે છે.

સંગ્રાહક કોષ ફક્ત DC પ્રવાહ પેદા કરે છે. આથી AC પ્રવાહથી ચાલતાં ઉપકરણો માટે DCનું ACમાં રૂપાંતર કરવું પડે છે, જેથી કાર્યક્ષમતા ઘટે છે.

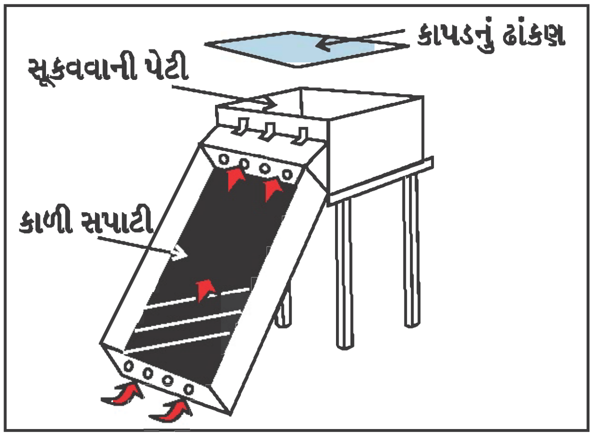
સોલર ડ્રાયર (Solar Dryer) :

સિદ્ધાંત : સૌરઊર્જાનું ઉષ્માઊર્જામાં રૂપાંતર

આકૃતિ 8.7

રચના :

- સોલર ડ્રાયરમાં એક બૉક્સ હોય છે, જેમાં કાળો રંગ કરેલો હોય છે જેથી તે વધુ ઉષ્મા શોષી શકે.
- બૉક્સની ઉપર કાચનું ઢાંકણ હોય છે જેથી ગરમી જળવાઈ રહે.
- આ બૉક્સની આગળના ભાગમાં રાખેલ બૉક્સ પર સૂર્યપ્રકાશ પડતા તેમાં રહેલી નળીમાં હવા ગરમ થાય છે, જે ગરમ હવા મુખ્ય બૉક્સમાં રાખેલ શાકભાજી, ફળ પરથી પસાર થાય છે.



આકૃતિ 8.8

કાર્યપદ્ધતિ :

- સોલર ડ્રાયરને સૂર્યપ્રકાશમાં રાખવાથી સૂર્યનાં કિરણો પારદર્શક ઢાંકણ પર પડતા અંદરની હવા ગરમ થાય છે.
- ગરમ હવા ઉપર જાય છે અને ડ્રાયરમાં રાખેલા ફળ, શાકભાજી, અનાજ વગેરેનો ભેજ દૂર કરે છે.

ઉપયોગ :

- અનાજ, ફળ, શાકભાજીની સૂકવણી કરી શકાય છે અને ફળને સૂકવી લાંબો સમય સુધી સાચવી રખાય છે.

મર્યાદા :

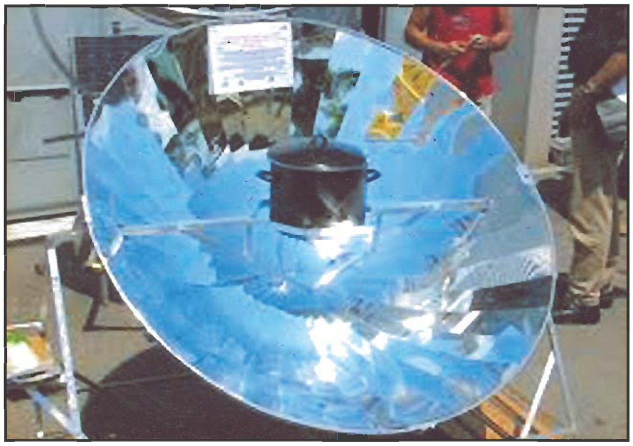
- રાત્રે ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.
- વાદળછાયા વાતાવરણમાં ઉપયોગ થતો નથી.

પરવલયાકાર સૂર્યકૂકર (Parabolic Solar Cooker)

સિદ્ધાંત : સૌરઊર્જાનું ઉષ્માઊર્જામાં રૂપાંતર

રચના :

- આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે યોગ્ય સ્ટૅન્ડ પર ગોલીય અથવા પરવલય આકારના અરીસા ગોઠવાય છે.
- આ ગોઠવણી એવી રીતે કરવામાં આવે છે કે જેથી તેની અંતર્ગોળ સપાટી પર મહત્તમ સૌરઊર્જા આપાત થાય.
- ઘણા પરવલયાકાર કૂકરમાં એવી ગોઠવણી કરવામાં આવે છે કે જેથી અરીસા સૂર્યની સાથે, સૂર્ય સામે રહે તે રીતે ફરે.



આકૃતિ 8.9

આકૃતિ 8.10

કાર્યપદ્ધતિ :

- અરીસાના મોટા વિસ્તાર પર આપાત થતી સૂર્ય-ઊર્જા પરાવર્તન પામી મુખ્ય કેન્દ્ર પર એકત્ર થાય છે.
- અરીસાના મુખ્ય કેન્દ્ર પર રસોઈ માટેનું પાત્ર રાખેલ હોય છે.
- અરીસાની જાત અને વિસ્તાર પ્રમાણે 180^0 Cથી 200^0 C સુધીનું તાપમાન મેળવી શકાય છે.

ઉપયોગ :

રસોઈ બનાવવા અને શેકવા માટે ઉપયોગી છે.

- અન્ય ફાયદાની નોંધ કરો.

- પરવલયાકાર સૂર્યકૂકરની મર્યાદા નોંધો.

પ્ર. 1. પૂંઠાં અને અરીસા વડે સોલર ડ્રાયરની પ્રતિકૃતિ (મૉડલ) બનાવો.

પ્ર. 2. સૌર ઉપકરણ વાપરવાના ફાયદાની નોંધ કરો.

પ્ર. 3. પરવલયાકાર સૂર્યકૂકરના બીજા ઉપયોગની નોંધ કરો.

પ્ર. 4. તમારા ગામમાં કે શહેરમાં સૌરઊર્જાનો ઉપયોગ કરતી હોય તેવી વ્યક્તિઓની મુલાકાત લઈ કયાં સાધનો વાપરે છે તેની નોંધ કરો.

પ્ર. 5. બે રકાબી લો. બંનેમાં સરખું પાણી ભરો. એક રકાબીના પાણીમાં થોડો કાળો રંગ નાખી કાળુ બનાવો. થોડો સમય બંને રકાબી તડકામાં રહેવા દો. 45 મિનિટ પછી બંને રકાબીમાંનાં પાણીનો સ્પર્શ કરો. અવલોકન નોંધો.