ઉર્જાનાં સ્ત્રોત
Sources Of Energy

MEMORY MAP

ઉર્જાના સ્ત્રોત

– સારો સસ્તો, સરળતાથી પ્રાપ્ત થાય તેવો
– સંગ્રહ તથા પરિવહન સરળતાથી થાય તેવો

અનવીકરણીય
– ઉપયોગ થઇ ગયા બાદ નજીકના ભવિષ્યમાં ફરીથી પ્રાપ્ત ન થાય.
– દા.ત. : અશ્મિભૂત બળતણ
– પેટ્રોલિયમ
– ખનિજ કોલસો

ઉપયોગો
– વાહનોમાં બળતણ તરીકે
– થર્મલ પાવર સ્ટેશનોમાં
– ઉદ્યોગોમાં બળતણ તરીકે

હાનિકારક અસરો :
– હવા પ્રદૂષણ ફેલાય

નવીકરણીય
– ઉપયોગ કર્યા બાદ ફરીથી વારંવાર ઉપયોગ કરી શકાય.

જળ ઉર્જા
– જળ વિદ્યુતના ઉત્પાદનમાં

જૈવ સમુહ
– બાયોગેસના ઉત્પાદનમાં

પવન ઉર્જા
– પવન ઉર્જા ફાર્મ દ્વારા વિદ્યુતના ઉત્પાદનમાં

સૌર ઉર્જા

ઉપયોગ
– સૂર્યકૂકર, સોલર વોટર હીટર, સોલર સેલ.

મર્યાદાઓ :
– અમુક જ દિવસોએ તથા ચોક્કસ સમયે જ ઉપયોગ કરી શકાય.

સામુદ્રિક ઉર્જા
– ભરતી ઉર્જા
– તરંગ ઉર્જા
– સમુદ્રતાપીય ઉર્જા

મર્યાદા
–વ્યાપકતાના ધોરણે ઉપયોગ મુશ્કેલ છે.

ભૂતાપીય ઉર્જા
– વિદ્યુત ઉર્જાનું ઉત્પાદન

મર્યાદા
– ગરમ બિંદુના સ્થળો ખૂબ જ ઓછા છે.

ન્યુક્લિયર ઉર્જા

ન્યુક્લિયર ફિશન
દા.ત. : યુરેનિયમનું વિખંડન

ઉપયોગો
અણુબોમ્બ બનાવવા

મર્યાદા :
– હાનિકારક વિકિરણો નુકસાન કારક છે.

ન્યુક્લિયર ફ્યુઝન
દા.ત. : હાઇડ્રોજન અને ડ્યુટેરિયમનું સંલયન

ઉપયોગ
– સૂર્ય તથા તારામાં ઉર્જા ઉત્પન્ન કરવા.
– હાઇડ્રોજન બોમ્બની બનાવટમાં.

પ્રકરણમધ્યના પ્રશ્નોત્તર
INTEXT QUESTIONS

1. ઉર્જાનો ઉત્તમ સ્ત્રોત કોને કહે છે? (પાન નં-243)

a. જે એકમ કદ અથવા દ્રવ્યમાન દીઠ વધારે માત્રામાં કાર્ય કરે. (વધુ ઉષ્મા ઉર્જા ઉત્પન્ન કરે)
b. સરળતાથી ઉપલબ્ધ હોય.
c. સંગ્રહ અને પરિવહનમાં સરળ હોય
d. સૌથી વધુ મહત્વપૂર્ણ એ છે કે તે સસ્તુ હોય.

➠ ઉપરોક્ત લાક્ષણિકતા ધરાવતા ઉર્જાના સ્ત્રોતને ઉત્તમ સ્ત્રોત કે ઉત્તમ બળતણ કહે છે.

2. ઉત્તમ બળતણ કોને કહે છે? (પાન નં-243)

➠ ઉત્તમ બળતણ તેને કહેવાય કે જે નીચેની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરી શકે.

1. તે સંપૂર્ણ દહન પામતુ હોવું જોઇએ તથા દહનને અંતે ધુમાડો કે રાખ ઉત્પન્ન કરતું હોવું જોઇએ નહિ.
2. તેનું થોડાક પ્રમાણમાં દહન કરતા વધુ માત્રામાં ઉષ્માઉર્જા કરે તેવું હોવું જોઇએ.
3. આ બળતણ ઉત્તમ ઉર્જાસ્ત્રોતની તમામ જરૂરીયાતો પૂર્ણ કરતું હોવું જોઇએ.

3. જો તમે તમારા ભોજનને ગરમ કરવા માટે કોઇપણ ઉર્જાસ્ત્રોતનો ઉપયોગ કરી શકો છો તો તમે કોનો ઉપયોગ કરશો? અને કેમ? (પાન નં-243)

➠ આપણે એવા ઉર્જાસ્ત્રોતનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ જે સરળતાથી પ્રાપ્ત થતુ હોય તેમજ વધુ ઉર્જા આપતું હોવું જોઇએ તથા સસ્તુ હોય.

1. જો આપણે ગામડામાં રહેતા હોઇએ તો ખોરાકને ગરમ કરવા માટે બાયોગેસનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ.

➠ કારણ કે તે સરળતાથી પ્રાપ્ત થઇ શકે છે, વધુ ઉર્જા પણ આપે છે તથા સસ્તો છે.

2. જો આપણે શહેરમાં વસતા હોઇએ તો LPG અથવા ઓવનનો ખોરાક ગરમ કરવા માટે ઉપયોગ કરવો જોઇએ.

➠ કારણ કે LPG થી કોઇ પ્રદૂષણ થતું નથી તથા ઓવન સૌથી વધુ સારુ બળતણ કહી શકાય કારણકે તેમાં ખોરાકને ગરમ કરતી વખતે તેના પોષક તત્વોનું મૂલ્ય જળવાઇ રહે છે.

4. અશ્મિ બળતણના ગેરલાભ શું છે? (પાન નં-248)

➠ અશ્મિ બળતણ એ પુનઃ અપ્રાપ્ય સ્ત્રોત છે.
➠ તેના દહનથી વાયુ પ્રદૂષણ થાય છે.
➠ જેમાં મુકત થતા વાયુઓમાં નાઇટ્રોજન તથા સલ્ફરના ઓકસાઇડ હોય છે જે એસિડિક હોય છે જેને કારણે એસિડ વર્ષા થાય છે.
➠ જે પાણી તથા જમીનને પ્રભાવિત કરે છે.
➠ જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટાડે છે.
➠ પ્રદૂષણને કારણે ઉદ્‌ભવતા કાર્બન ડાયોકસાઇડનું પ્રમાણ વધી જવાને કારણે ગ્રીન હાઉસ અસર ઉદ્‌ભવે છે જેના કારણે વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો થાય છે.

5. શા માટે આપણે ઉર્જાના વૈકલ્પિક સ્ત્રોત તરફ નજર દોડાવી છે? (પાન નં.- 243)

➠ ઔદ્યોગિક ક્રાંતિને પરિણામે કોલસાનો ઉર્જાસ્ત્રોત તરીકે ઉપયોગ કરીએ છીએ.
➠ વધતા જતા ઉદ્યોગોને કારણે સમગ્ર વિશ્વમાં ઉર્જાની માંગમાં પણ આશ્ચર્યજનક દરથી વૃદ્ધિ થઇ રહી છે.
➠ ઉર્જાની માંગની પૂર્તિ મોટે ભાગે અશ્મિભૂત બળતણ-કોલસા અને પેટ્રોલિયમથી થાય છે.
➠ પરંતુ આ બળતણનું નિર્માણ થતા કરોડો વર્ષો લાગે છે. અને હવે તેનો મર્યાદિત ભાગ જ બાકી રહ્યો છે એટલે કે તેનો મર્યાદિત જથ્થો જ બાકી રહ્યો છે.
➠ અશ્મિભૂત એ ઉર્જાનો અનવિનીકરણ સ્ત્રોત છે તેથી તેનું સંરક્ષણ કરવું જરૂરી છે.
➠ જો આપણે આ ઉર્જાસ્ત્રોતનો ઉપયોગ આ ચિંતાજનક દરથી કરતા રહીશું તો આ ભંડાર ટુંક સમયમાં ખાલી થઇ જશે.
➠ આવી પરિસ્થિતિને ટાળવા માટે ઉર્જાના વૈકલ્પિક સ્ત્રોતો તરફ નજર દોડાવવાની જરૂરિયાત ઉભી થઇ છે.

6. પવન અને પાણી ઉર્જાના પરંપરાગત ઉપયોગોને આપણી સગવડતા મુજબ કેવી રીતે સુધારવામાં આવ્યા? (પાન નં.-248)

➠ પવન ઉર્જાનો પરંપરાગત ઉપયોગ કરવાને બદલે પવન ચક્કી તથા પવન ઉર્જા ફાર્મ દ્વારા પવન ઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં આપણી સગવડતા મુજબ રૂપાંતર કરવામાં આવે છે.
➠ આજ પ્રમાણે જળ ઉર્જાનો પરંપરાગત ઉપયોગ કરવાને બદલે ડેમ બનાવીને ટર્બાઇન દ્વારા જળ વિદ્યુત મથકમાં જળ ઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે.

7. સૌરકુકર માટે કયો અરીસો-અંતર્ગોળ, બહિર્ગોળ કે સમતલ વધુ યોગ્ય છે? (પાન નં.-253)

➠ અંતર્ગોળ અરીસો સૂર્યકુકરની બનાવટ માટે વધુ યોગ્ય છે.
➠ કારણ કે અંતર્ગોળ અરીસો વધુ પ્રમાણમાં સૂર્યના કિરણોને સૂર્યકુકરમાં કેન્દ્રીત કરીને વધુ ઉષ્મા ઉત્પન્ન કરી શકે છે.

8. મહાસાગરોમાંથી પ્રાપ્ત થતી ઉર્જાઓની કઇ મર્યાદાઓ છે? (પાન નં.-253)

➠ મહાસાગરોમાંથી પ્રાપ્ત થતી ઉર્જાઓની મર્યાદાઓ નીચે મુજબ છે.

1. ભરતી ઉર્જા માટે બંધ બનાવી શકાય તેવા સ્થળો ખૂબ જ મર્યાદીત છે.
2. તરંગ ઉર્જા ત્યાં જ ઉત્પન્ન થઇ શકે જે દરિયાઇ સપાટી પર પુષ્કળ પવન ફુંકાઇને મોજા ઉત્પન્ન થઇ શકતા હોય.
3. સમુદ્ર ભૂતાપીય ઉર્જાનો વ્યાપકતા ધોરણે પૂરેપૂરો ઉપયોગ કે શોષણ તકલીફ ભરેલું હોય છે.

9. ભૂતાપીય ઉર્જા એટલે શું? (પાન નં.-253)

➠ પૃથ્વીની સપાટીથી ઉંડાઇએ ગરમ વિસ્તારોમાં ઉષ્મીય ફેરફારને કારણે ખડકો પિગલિત અવસ્થામાં હોય છે તે પૃથ્વીની તિરાડોમાં ઘેરાઇ જાય છે. આ વિસ્તારને ગરમ બિંદુ કહે છે.

➠ ભૂગર્ભમાં રહેલ પાણી જયારે આ ગરમબિંદુના સંપર્કમાં આવે ત્યારે વરાળ બને છે તથા ઉષ્મા ઉર્જા પ્રાપ્ત થાય છે.

➠ આ સંગ્રહ પામેલી ઉષ્માઉર્જાને ભૂતાપીય ઉર્જા કહે છે.

10. ન્યુક્લિયર ઉર્જાનું શું મહત્વ છે? (પાન નં.-253)

➠ ન્યુક્લિયર ઉર્જાનું મહત્વ :

1. ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયા દરમ્યાન પુષ્કળ પ્રમાણમાં ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય છે.
2. આ ઉત્પન્ન થતી ઉર્જા તેટલા જ પ્રમાણમાં અન્ય ઉર્જાસ્ત્રોત (ખનિજ કોલસો તથા કુદરતી વાયુ) દ્વારા ઉત્પન્ન થતી ઉર્જા કરતા અનેક ગણી વધુ હોય છે.

11. શું કોઇ ઉર્જાસ્ત્રોત પ્રદૂષણ મુકત છે? કેમ અથવા કેમ નહિ? (પાન નં.-253)

➠ સૌરઉર્જા, પવનઉર્જા, ભૂતાપીય ઉર્જા વગેરે ઉર્જાસ્ત્રોતને પ્રદૂષણ મુકત માનવામાં આવે છે. પરંતુ જયારે કોઇપણ ઉર્જા સ્ત્રોતનો ઉપયોગ કે તેનું શોષણ કરવામાં આવે છે ત્યારે તે પર્યાવરણમાં પ્રદૂષણ ફેલાવે જ છે.

➠ તેથી કોઇ જ ઉર્જાસ્ત્રોત પ્રદૂષણ મુકત નથી.

12. રોકેટમાં બળતણ તરીકે હાઇડ્રોજનનો ઉપયોગ થાય છે. શું તમે CNG ની સરખામણીમાં વધારે સ્વચ્છ ઇંધણ કહેશો? કેમ અથવા કેમ નહિ? (પાન નં.-253)

➠ હા. હાઇડ્રોજન એ CNG ની સરખામણીમાં વધુ સ્વચ્છ ઇંધણ કહી શકાય.

➠ કારણ કે જયારે હાઇડ્રોજનનું દહન થાય છે. ત્યારે પાણીની બાષ્પ ઉત્પન્ન કરે છે.

➠ જયારે CNG નું દહન થાય છે ત્યારે કાર્બન ડાયોકસાઇડ વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે.

➠ આ વાયુ ગ્રીનહાઉસ અસર માટે જવાબદાર છે તથા વાતાવરણમાં પ્રદૂષણ ઉત્પન્ન કરે છે.

➠ તેથી હાઇડ્રોજન બળતણ CNG ની સરખામણીમાં વધુ સ્વચ્છ ઇંધણ છે.

13. એવા બે ઉર્જાસ્ત્રોતોના નામ લખો જેને તમે નવીનીકરણ (પુનઃપ્રાપ્ય) માનો છો. તમારી પસંદગી માટે કારણ આપો. (પાન નં.-254)

➠ (1) જળઉર્જા અને (2) પવન ઉર્જા એ બે નવીનીકરણ ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

*** પસંદગી માટેના કારણ :**

1. જલચક્ર દ્વારા પાણી પુનઃપ્રાપ્ય થઇ શકે છે. તેથી જળઉર્જાએ નવીનીકરણ ઉર્જાસ્ત્રોત છે.
2. તાપમાનના તફાવતને કારણે પવન સતત ફુંકાયા જ કરે છે. તેથી પવન ઉર્જાએ નવીનીકરણ ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

14. એવા બે ઉર્જાસ્ત્રોતના નામ લખો જેને તમે સમાપ્ય માનો છો. તમારી પસંદગીના કારણો લખો. (પાન નં.-254)

➠ (1) ખનિજ કોલસો અને (2) પેટ્રોલિયમ જેવા અશ્મિ બળતણએ સમાપ્ય ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

*** પસંદગી માટેના કારણ :**

➠ ખનિજ કોલસો અને પેટ્રોલિયમ જેવા અશ્મિ બળતણનું નિર્માણ થતા લાખો વર્ષો થયા છે તથા પૃથ્વીના પેટાળમાં તેનો ભંડાર મર્યાદિત છે.

➠ આપણે આ બંનેનો જે રીતે વપરાશ કરીએ છીએ તે મુજબ તે નજીકના ભવિષ્યમાં ખલાસ થઇ જશે.

➠ તથા તેનું ફરીથી નિર્માણ શકય નથી.

➠ તેથી ખનિજ કોલસો અને પેટ્રોલિયમ એ સમાપ્ય ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

સ્વાધ્યાયના પ્રશ્નોત્તર
TEXTUAL EXERCISE

1. ગરમ પાણી મેળવવા માટે સોલાર વોટર હીટરનો ઉપયોગ આપણે કયા દિવસે કરી શકીએ નહિ?

(A) તડકાવાળો દિવસ (B) વાદળોવાળો દિવસ
(C) ગરમ દિવસ (D) પવનોવાળો દિવસ

જવાબ : (B) વાદળોવાળો દિવસ

2. નીચેના પૈકી કયુ જૈવમાત્રા ઉર્જાસ્ત્રોતનું ઉદાહરણ નથી?

(A) લાકડુ (B) ગોબરગેસ
(C) ન્યુકિલયર ઉર્જા (D) જૈવમાત્રા

જવાબ : (C) ન્યુકિલયર ઉર્જા

3. જેટલા ઉર્જાસ્ત્રોતોનો આપણે ઉપયોગ કરીએ છીએ તેમાંથી મોટાભાગે સૌરઉર્જાને દર્શાવે છે. નીચેના પૈકી કયો ઉર્જાસ્ત્રોત સૌરઉર્જા સાથે સંકળાયેલ નથી?

(A) ભૂતાપીય ઉર્જા (B) પવન ઉર્જા
(C) ન્યુક્લિયર ઉર્જા (D) જૈવમાત્રા

જવાબ : (C) ન્યુકિલિયર ઉર્જા

4. ઉર્જાસ્ત્રોતોના રૂપમાં અશ્મિભૂત બળતણ અને સૂર્યની સરખામણી કરો. તેમની વચ્ચેનો તફાવત લખો.

અશ્મિભૂત બળતણ	સૂર્ય
1. તે પુનઃ અપ્રાપ્ય ઉર્જાસ્ત્રોત છે.	1. તે પુનઃપ્રાપ્ય ઉર્જા સ્ત્રોત છે.
2. તેનાથી પ્રદૂષણ ઉત્પનન થાય છે.	2. તેનાથી પ્રદૂષણ ઉત્પન્ન થતુ નથી.
3. તે મોંઘુ છે.	3. તે સસ્તુ છે પરંતુ તેના ઉપકરણો જેવા કે સોલર સેલ મોંઘા હોય છે.
4. તેને ઉપયોગમાં લેવા માટે જમીનમાંથી કાઢવામાં આવે છે.	4. તે સરળતાથી પ્રાપ્ત થઇ શકે છે.
5. અશ્મિ બળતણમાં પરોક્ષ રીતે સૌરઉર્જા સંગ્રહ થયેલી હોય છે.	5. સૂર્યમાં ન્યુકિલયર સંલયન પ્રક્રિયાને કારણે ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય છે.

5. જૈવ માત્રા અને ઉર્જાસ્ત્રોતના સ્વરૂપમાં જળવિદ્યુતની સરખામણી કરો તથા તેમની વચ્ચેનો તફાવત લખો.

જૈવમાત્રા	જળવિદ્યુત
1. તેના દહનથી પ્રદૂષણ થાય છે.	1. તે પ્રદૂષણ મુકત છે.
2. તેના અવશેષનો ખાતર તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.	2. તેમાં કોઇ અવશેષ બાકી રહેતો નથી.
3. તેમાં ઓછો ખર્ચ થાય છે.	3. તેમાં ડેમ બનાવવાનો ખર્ચ ખૂબ જ થાય છે.
4. તેમાં ઉત્પન્ન થતો બાયોગેસ બળતણ તરીકે ઉપયોગી હોય છે.	4. તેમાં કોઇ ગેસ ઉત્પન્ન થતો નથી વિદ્યુત ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય છે.
5. તે વનસ્પતિજન્ય તથા પ્રાણી જ કચરામાંથી ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.	5. તેમાં પાણીમાંથી વિદ્યુત ઉર્જા મેળવવામાં આવે છે.

6. નીચે દર્શાવેલ ઉર્જાના સ્વરૂપોની મર્યાદાઓ લખો.

(a) **પવનો** (b) **તરંગો** (c) **ભરતી**

(a) પવનો / પવન ઉર્જાની મર્યાદાઓ :

- ટર્બાઇનની ગતિ ચાલુ રાખવા માટે પવનની ગતિ 15km/h થી વધુ હોવી જોઇએ.
- પવન ઉર્જા ફાર્મ સ્થાપવા માટે ખૂબ જ મોટો જમીનનો વિસ્તાર જરૂરી છે.
- પવન ઉર્જા ફાર્મ સ્થાપવા માટેનો પ્રારંભિક ખર્ચ ખૂબ જ ઉંચો હોય છે.
- પાંખીયાઓ અને ટાવર ખુલ્લામાં હોવાથી વરસાદ, સૂર્યકૂકર, તોફાન, વાવાઝોડા દરમ્યાન તેમની ઉચ્ચકક્ષાની જાળવણી જરૂરી હોય છે.

(b) તરંગો / તરંગો ઉર્જાની મર્યાદાઓ :

- સમુદ્ર પર પુષ્કળ પ્રમાણમાં પવન ફુંકાય ત્યારે જ આ તરંગો ઉત્પન્ન થઇ શકે છે.
- તેની જાળવણી ખૂબ જ મુશ્કેલ હોય છે તથા તે ખૂબ જ મોંઘુ પડે છે.

(c) ભરતી / ભરતી ઉર્જાની મર્યાદાઓ :

- ભરતી ઉર્જાના ઉપયોગ માટે ડેમ બનાવી શકાય તેવા સ્થળો ખૂબ જ ઓછા છે.
- વ્યાપકતા ધોરણે તેનો ઉપયોગ કે શોષણ તકલીફ ભરેલું હોય છે.

7. ઉર્જાસ્ત્રોતોનું નીચે દર્શાવેલ વર્ગોમાં કયા આધાર પર વર્ગીકરણ કરશો?

a) નવીકરણીય તથા અનવીકરણીય

b) સમાપ્ય તથા અક્ષય

a) **નવીકરણીય તથા અનવીકરણીય ઉર્જાસ્ત્રોતો.**

➠ જે ઉર્જાસ્ત્રોતનો એકવાર ઉપયોગ કર્યા બાદ ફરીથી ટુંકા સમયગાળા પ્રાપ્ત કરી શકાય તેને નવીકરણીય ઉર્જાસ્ત્રોત કહે છે.

➠ તથા જે ઉર્જાસ્ત્રોતનો એકવાર ઉપયોગ કર્યા બાદ ફરીથી પ્રાપ્ત ન થઇ શકે અથવા ખૂબ જ લાંબા સમય બાદ પ્રાપ્ત થઇ શકે તેને અનવીકરણીય ઉર્જાસ્ત્રોત કહે છે.

b) **સમાપ્ય તથા અક્ષય ઉર્જાસ્ત્રોત :**

➠ જે ઉર્જાસ્ત્રોતનો જથ્થો મર્યાદિત હોય તથા વપરાઇ જાય છે. તેને સમાપ્ય ઉર્જાસ્ત્રોત કહે છે.

➠ તથા જે ઉર્જાસ્ત્રોતનો જથ્થો અમર્યાદિત હોય તથા ગમે તેટલો વપરાશ કરવામાં આવે તો પણ ખલાસ ન થાય તેને અક્ષય ઉર્જાસ્ત્રોત કહે છે.

➠ નવીકરણીય ઉર્જા સ્ત્રોત એ અક્ષય ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

➠ અનવીકરણીય ઉર્જાસ્ત્રોત એ સમાપ્ય ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

8. ઉર્જાના આદર્શ સ્ત્રોતોમાં કયા ગુણો હોય છે?

➠ ઉર્જાના આદર્શ સ્ત્રોતોમાં નીચે મુજબના ગુણો હોવા જોઇએ.

1. વધુ પ્રમાણમાં ઉષ્મા/ઉર્જા ઉત્પન્ન કરે.
2. સરળતાથી પ્રાપ્ત થાય.
3. ઓછી જગ્યામાં સરળતાથી સમાવી શકાય તેવું હોવું જોઇએ.
4. સરળતાથી પરિવહન કરી શકાય.
5. શકય હોય તો અક્ષય (પુનઃપ્રાપ્ય) હોવો જોઇએ.
6. કિંમતમાં સસ્તો હોવો જોઇએ.
7. હાનિકારક / ઝેરી દ્રવ્યો ઓછા ઉત્પન્ન કરે અથવા ન કરે તેવો હોવો જોઇએ.
8. પર્યાવરણને પ્રદૂષિત ન કરે તેવો હોવો જોઇએ.

9. સૌરકુકરના ઉપયોગથી કયા લાભ તથા હાનિ થાય છે? શું તેવા પણ સ્થળો છે જયાં સૌરકૂકરની મર્યાદિત ઉપયોગિતા છે?

☞ **સૂર્યકૂકરના લાભ / ફાયદા :**

➠ તે નવીનીકરણ/અક્ષય ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

➠ તેના ઉપયોગથી વાતાવરણમાં કોઇપણ પ્રકારનું પ્રદૂષણ ફેલાતું નથી.

➠ ખોરાક ને રાંધવા માટે, બાફવા માટે, શેકવા માટે તેનો ઉપયોગ થાય છે.

➠ અનાજની સૂકવણી માટે સૂર્યકૂકરનો ઉપયોગ થાય છે.

➠ તેમાં ખોરાકમાં રહેલા પોષકતત્વોની ગુણવત્તા જળવાઇ રહે છે.

➠ તેનો જાળવણી ખર્ચ નહિવત હોય છે.

➠ ખોરાક રંધાતી વખતે કોઇ કાળજી લેવાની જરૂર હોતી નથી.

☞ **સૂર્યકૂકરના ગેરલાભ :**

➠ વાદળછાયા વાતાવરણમાં તેનો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.

➠ ઠંડા વિસ્તારોમાં સૂર્યકૂકર ઉપયોગી નથી.

➠ તેમાં ખોરાક તૈયાર થવામાં ઘણો સમય જાય છે.

➠ રાત્રિના સમયે તેનો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.

➠ થોડા થોડા સમયે સૂર્યની સાથે તેની દિશા બદલવી પડે છે.

➠ **એવા સ્થળો જયાં સૌરકૂકરની મર્યાદિત ઉપયોગિતા છે :** મહદ્અંશે વાદળછાયું વાતાવરણ તથા લાંબો શિયાળો ધરાવતા સ્થળોએ સૂર્યકૂકરનો વપરાશ મર્યાદિત છે.

10. ઉર્જાની વધતી જતી માંગની પર્યાવરણીય અસર શું છે? ઉર્જાનો વપરાશ ઓછો કરવા માટેના ઉપાયો લખો.

➠ ઉર્જાની વધતી જતી માંગ પર્યાવરણ પર નીચે મુજબ અસર કરે છે.

1. તે વાતાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે તથા ઘણા કુદરતી ચક્રો પર અસર કરે છે.
2. ઉર્જાસ્ત્રોતના ઉપયોગ તથા તેના દહનથી ઉત્પન્ન થતા પદાર્થો ભૂમિ, પાણી અને હવાનું પ્રદૂષણ કરે છે.
3. કાર્બન ડાયોકસાઇડ જેવા વાયુઓ હવામાં ભળવાથી ગ્રીન હાઉસ અસર એસિડવર્ષા જેવી અસરો ઉદ્ભવે છે.
4. વૃક્ષોને બળતણ માટે કાપી નાખવામાં આવે તો ભૂમિનું ધોવાણ પૂર તથા વાતાવરણમાં CO_2 નું પ્રમાણ વધે.

* **ઉર્જાનો વપરાશ ઓછો કરવાના ઉપાયો :**

1. CNG અને બાયોગેસ જેવા ઓછા પ્રદૂષણ ઉત્પન્ન કરે તેવા બળતણનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ.
2. વ્યકિતગત વાહનોને બદલે બસ, ટ્રેન વગેરે જેવા જાહેર વાહનોનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ.
3. જરૂર ન હોય ત્યારે લાઇટ, પંખા તથા અન્ય ઇલેકટ્રોનિક સાધનોને બંધ કરી દેવા જોઇએ.
4. ખોરાકને રાંધવા માટે પ્રેશર કુકરનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ.
5. નવીકરણીય ઉર્જાસ્ત્રોત જેવા કે સૌરઉર્જા તથા પવન ઉર્જા પર આધારિત ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ.
6. પ્લાસ્ટિક, કાચ વગેરે જેવી વસ્તુઓનું પુનઃચક્રીયકરણ કરવું જોઇએ.
7. જે વસ્તુઓનો પુનઃઉપયોગ થઇ શકે તેવી વસ્તુઓનો ફરીથી ઉપયોગ કરવો જોઇએ.

અગત્યના પ્રશ્નોત્તર
IMP Question-Answers

પ્રસ્તાવના

14.1 – ઉર્જાના ઉત્તમ સ્ત્રોત કયા છે?

1. ઉર્જાના સ્ત્રોતની જાળવણી શા માટે કરવી જોઇએ? (2M)

➠ ઉર્જા સંરક્ષણના નિયમ અનુસાર ઉજાને ઉત્પન્ન કરી શકાતી નથી, કે તેને નષ્ટ કરી શકાતી નથી. પરંતુ ઉર્જાનાં એક સ્વરૂપને બીજા સ્વરૂપમાં પરિવર્તિત કરી શકાય છે.

➠ દા.ત.

1. જયારે મીણબત્તીને સળગાવવામાં આવે છે ત્યારે ઉષ્મા ક્ષેપક પ્રક્રિયાને કારણે મીણની રાસાયણિક ઉર્જા, ઉષ્મા ઉર્જા અને પ્રકાશ ઉર્જામાં પરિવર્તિત થઇ જાય છે.

➠ આ પ્રક્રિયામાં ઉત્પન્ન બંને ઉર્જા, ઉષ્મા ઉર્જા, અને પ્રકાશ ઉર્જાને એકબીજા સાથે સાંકળીને મીણના રૂપમાં ફરીથી રાસાયણીક ઉર્જા પ્રાપ્ત થઇ શકતી નથી.

2. જો આપણે 100 મિલી પાણી લઇએ જેનું તાપમાન 348 K (75°C) છે. તેને 298 K (25°C) તાપમાન ધરાવતા રૂમમાં મૂકવામાં આવે ત્યારે થોડા જ સમયમાં પાણી ઉષ્મા ગુમાવે છે અને ઠંડુ થઇ જાય છે.

➠ આ પ્રક્રિયામાં પર્યાવરણમાં ગુમાવેલી બધી ઉર્જાને એકત્ર કરીને ઠંડા પડી ગયેલા પાણીને ફરીથી ગરમ કરી શકાતું નથી.

➠ આમ આ ઉદાહરણ પરથી કહી શકાય કે ઉપયોગમાં લઇ શકાય તેવી ઉર્જા જયારે આસપાસના વાતાવરણમાં ઓછી ઉપયોગી ઉર્જાના રૂપમાં વિખેરણ (વ્યય) પામે છે.

➠ આમ, કાર્ય કરવા માટે જે ઉર્જાના સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તે વપરાઇ ગયા પછી તેનો પુનઃ ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.

➠ તેથી ઉર્જાના સ્ત્રોતની જાળવણી કરવી જોઇએ.

2. ઉર્જાનો ઉત્તમ સ્ત્રોત કોને કહે છે? અથવા ઉત્તમ બળતણ કોને કહે છે? (2M)

➠ આપણે આપણા રોજીંદા જીવનમાં કાર્ય કરવા માટે ઉર્જાના વિવિધ સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ.

➠ જેમ કે શારીરિક કાર્યો કરવા માટે પેશીય ઉર્જા, જુદા જુદા ઉપકરણો ચલાવવા માટે વિદ્યુત ઉર્જા, રસોઇ બનાવવા અથવા વાહનો ચલાવવા માટે રાસાયણિક ઉર્જાઓ કોઇને કોઇ સ્ત્રોતમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે.

➠ ઉર્જાના સ્ત્રોત અથવા બળતણની પસંદગી અનેક પરિબળો પર આધાર રાખે છે.

➠ જે નીચે મુજબ છે.

1. જે એકમ કદ અથવા દ્રવ્યમાન દીઠ વધારે માત્રામાં કાર્ય કરે. (વધુ ઉષ્મા ઉર્જા ઉત્પન્ન કરે)
2. સરળતાથી ઉપલબ્ધ હોય.
3. સંગ્રહ અને પરિવહનમાં સરળ હોય
4. સૌથી વધુ મહત્વપૂર્ણ એ છે કે તે સસ્તુ હોય.

➠ ઉપરોકત લાક્ષણિકતા ધરાવતા ઉર્જાના સ્ત્રોતને ઉત્તમ સ્ત્રોત કે ઉત્તમ બળતણ કહે છે.

14.2 ઉર્જાના પરંપરાગત સ્ત્રોત

3. અશ્મિભૂત બળતણ એટલે શું? તેના ગેરલાભ જણાવો. (2M)

➠ પુરાતન યુગમાં કરોડો વર્ષો પહેલા પૃથ્વી પરના સજીવો જમીનમાં દટાયા તેમની ઉપર કેટલાય વર્ષો સુધી પૃથ્વીના પોપડાનું દબાણ અને ગરમીને કારણે તેના ઘટકો પર રાસાયણિક પ્રક્રિયાને પરિણામે જે બળતણ તૈયાર થયુ તે અશ્મિભૂત બળતણ છે.

➠ ખનિજ કોલસો અને પેટ્રોલિયમ એ અશ્મિભૂત બળતણ છે.

➠ અશ્મિભૂત બળતણના દહનથી હાનિકારક અસરો ઉદ્ભવે છે.

➠ કોલસા અને પેટ્રોલિયમ પેદાશોને સળગવાથી વાયુ પ્રદૂષણ થાય છે.

➠ જેમાં મુકત થતા વાયુઓમાં કાર્બન, નાઇટ્રોજન તથા સલ્ફરના ઓકસાઇડ હોય છે.

➠ આ ઓકસાઇડ એસિડિક ઓકસાઇડ હોય છે. જેના કારણે એસિડ વર્ષા થાય છે.જે આપણા પાણી તથા જમીનને પ્રભાવિત કરે છે.

➠ જમીનની ફળદ્રુપતા ઘટાડે છે.

➠ પ્રદુષણને કારણે ઉદ્ભવતા કાર્બન ડાયોકસાઇડનું પ્રમાણ વધી જવાને કારણે ગ્રીન હાઉસ અસર ઉદ્ભવે છે.

➠ જેના કારણે વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો થાય છે.

4. શા માટે આપણે ઉર્જાના વૈકલ્પિક સ્ત્રોત તરફ નજર દોડાવી છે? (2M)

➠ ઔદ્યોગિક ક્રાંતિને પરિણામે કોલસાનો ઉર્જાસ્ત્રોત તરીકે ઉપયોગ કરીએ છીએ.

➠ વધતા જતા ઉદ્યોગોને કારણે સમગ્ર વિશ્વમાં ઉર્જાની માંગમાં પણ આશ્ચર્યજનક દરથી વૃદ્ધિ થઇ રહી છે.

➠ ઉર્જાની માંગની પૂર્તિ મોટે ભાગે અશ્મિભૂત બળતણ-કોલસા અને પેટ્રોલિયમથી થાય છે.

➠ પરંતુ આ બળતણનું નિર્માણ થતા કરોડો વર્ષો લાગે છે. અને હવે તેનો મર્યાદિત ભાગ જ બાકી રહ્યો છે એટલે કે તેનો મર્યાદિત

જથ્થો જ બાકી રહ્યો છે.

- અશ્મિભૂત એ ઉર્જાનો અનવિનીકરણ સ્રોત છે તેથી તેનું સંરક્ષણ કરવું જરૂરી છે.
- જો આપણે આ ઉર્જાસ્રોતનો ઉપયોગ આ ચિંતાજનક દરથી કરતા રહીશું તો આ ભંડાર ટુંક સમયમાં ખાલી થઇ જશે.
- આવી પરિસ્થિતિને ટાળવા માટે ઉર્જાના વૈકલ્પિક સ્રોતો તરફ નજર દોડાવવાની જરૂરિયાત ઉભી થઇ છે.

5. થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ વિશે સમજાવો.

અથવા

થર્મલ પાવર પ્લાન્ટમાં વિદ્યુતઉર્જાનું ઉત્પાદન સમજાવો. (2M)

- વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરવા માટે ટર્બાઇનનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- ટર્બાઇન એ ગતિશીલ ભાગ-રોટર બ્લેડનું સંયોજન છે.
- પાવર સ્ટેશનમાં વિપુલ માત્રામાં અશ્મિભૂત બળતણનો ઉપયોગ કરીને પાણીનો ઉકાળવામાં આવે છે અને તેની બાષ્પ બનાવવામાં આવે છે.
- આ બાષ્પ જે ગતિશીલ તરલ છે જે ટર્બાઇનને ફેરવે છે. આ ટર્બાઇનની સાથે ડાયનેમો જોડેલ હોય છે.
- ટર્બાઇનની ગતિને કારણે ડાયનેમોની સાફટ ફરે છે જેના કારણે યાંત્રિક ઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતર થાય છે.
- થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ મોટા ભાગે કોલસા કે તેલ ક્ષેત્રોની નજીક બનાવવામાં આવે છે. કારણ કે કોલસા કે પેટ્રોલિયમના પરિવહન કરતા વિદ્યુતનું પરિવહન વધુ અસરકારક હોય છે.
- આ પાવર સ્ટેશનને થર્મલ પાવર સ્ટેશન કહેવાનું કારણ એ છે કે તેમાં બળતણના દહન દ્વારા ઉષ્મા ઉર્જા ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. જેનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતરણ થાય છે.

6. જળ વિદ્યુત પ્લાન્ટ અથવા હાઈડ્રો પાવર પ્લાન્ટ વિશે સમજાવો.

અથવા

જળ વિદ્યુત પ્લાન્ટમાં વિદ્યુત ઉર્જાનું ઉત્પાદન સમજાવો. (2M)

- હાઇડ્રો પાવર સ્ટેશનોમાં નીચે પડતા પાણીની સ્થિતિ ઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતરણ કરવામાં આવે છે.
- જોકે આવા જળ પ્રપાતો (જળ ધોધ)ની સંખ્યા બહુ ઓછી છે તેથી હાઇડ્રોપાવર પ્લાન્ટોને બંધો સાથે સાંકળવામાં આવે છે.
- ભારતમાં આપણી ઉર્જાની માંગનો ચોથો ભાગ હાઇડ્રો પાવર પ્લાન્ટ દ્વારા પૂરો પાડવામાં આવે છે.
- જળ વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરવા માટે નદીઓના વહેણને રોકી પાણીને એકત્રિત કરવા માટે ખૂબ જ ઉંચા બંધ બનાવવામાં આવે છે.
- પાણીના પ્રવાહને રોકી પાણીને મોટા જળાશયોમાં એકત્રિત કરવામાં આવે છે.
- જેથી પાણીનું સ્તર ઉંચુ આવે છે અને વહેતા પાણીની ગતિઉર્જાનું સ્થિતિઉર્જામાં રૂપાંતરણ થાય છે.
- ડેમમાંથી ઉંચા લેવલ પર રહેલા પાણીને પાઇપો મારફતે તળીયે રાખેલા ટર્બાઇન સુધી લઇ જવામાં આવે છે.
- ટર્બાઇન સાથે જનરેટર જોડેલ હોય છે જેના દ્વારા યાંત્રિક ઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતર થાય છે.
- જળાશયમાં વરસાદને કારણે પાણી ફરીથી ભરાય છે. તેથી જળવિદ્યુત એ પુનઃપ્રાપ્ય ઉર્જાસ્રોત છે.

7. જળવિદ્યુત સાથે સંકળાયેલી મુશ્કેલીઓ વર્ણવો. (2M)

- નદી પર મોટા બંધોના નિર્માણ સાથે ઘણી મુશ્કેલીઓ સંકળાયેલી છે.
- જેમ કે બંધનું નિર્માણ કેટલાક ચોક્કસ વિસ્તારોમાં જ કરી શકાય છે જેના માટે પર્વતીય વિસ્તાર વધારે ઉપયોગી છે.
- બંધોના નિર્માણને કારણે ઘણી બધી ખેતી લાયક જમીન તથા માનવ વસવાટ ડૂબવાને કારણે નષ્ટ પામે છે.
- બંધના પાણીમાં ડૂબવાને કારણે મોટા પ્રમાણમાં પર્યાવરણીય તંત્ર નાશ પામે છે.
- જે ઝાડ-પાન વનસ્પતિ વગેરે પાણીમાં ડૂબી જાય છે. તે અજારક પરિસ્થિતિઓમાં સડવા લાગે છે તથા વિઘટન પામી વિશાળ માત્રામાં મિથેન ગેસ ઉત્પન્ન કરે છે જે એક ગ્રીન હાઉસ ગેસ છે.
- બંધોના નિર્માણને કારણે વિસ્થાપિત લોકોના સંતોષકારક પુનઃવસવાટ તથા ક્ષતિ પૂર્તિની સમસ્યાઓ પણ ઉદ્ભવે છે.
- આ કારણોસર ગંગા નદી પર ટિહરી બંધ તથા નર્મદા નદી પર સરદાર સરોવર બંધના નિર્માણની પરિયોજનાઓનો વિરોધ થયો હતો.

8. ઉર્જાના પરંપરાગત સ્રોતોનો ઉપયોગ કરવા માટે ટેકનોલોજીમાં સુધારા કરવા શા માટે જરૂરી છે?

અથવા

જૈવ સમુહ એટલે શું? સમજાવો. (2M)

- આપણે પ્રાચીન કાળથી લાકડાનો બળતણ સ્વરૂપે ઉપયોગ કરીએ છીએ.
- જો આપણે પૂરતા પ્રમાણમાં વૃક્ષો ઉગાડવાનું સુનિશ્ચિત કરીએ તો બળતણ માટેના લાકડાનો સતત જથ્થો મળતો રહેશે.
- આ જ પ્રમાણે ગાયના છાણના છાણાઓનો બળતણ તરીકે ઉપયોગ કરીએ છીએ.
- ભારતમાં પશુધનની વિશાળ સંખ્યા હોવાથી તે આપણને બળતણનો સ્થાયી સ્રોત પૂરો પાડે છે.

➠ આ બળતણ વનસ્પતિ અને પ્રાણી જ ઉત્પાદન હોવાથી આ પ્રકારના બળતણને જૈવ સમુહ અથવા જૈવ કચરો કહે છે.

➠ આવા બળતણનું દહન કરવામાં આવે ત્યારે વધુ પ્રમાણમાં ઉષ્મા ઉત્પન્ન થતી નથી.

➠ ઉપરાંત જયારે તેનું દહન થાય ત્યારે ખૂબ મોટા પ્રમાણમાં ધૂમાડો ઉત્પન્ન થાય છે.

➠ તેથી આ પ્રકારના બળતણોની કાર્યક્ષમતામાં ટેકનોલોજીકલ સુધારા જરૂરી છે.

9. જૈવ સમુહ (જૈવ કચરો) જેવા પરંપરાગત સ્ત્રોતમાં કયા પ્રકારના ટેકનોલોજીકલ સુધારા કરવા જરૂરી છે? શા માટે?

a. જયારે લાકડા જેવા જૈવ સમુહને સળગાવવામાં આવે ત્યારે ખૂબ જ ધુમાડા ઉત્પન્ન થાય છે તેમજ ઓછા પ્રમાણમાં ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે.

➠ પરંતુ જયારે લાકડાને ઓકિસજનના મર્યાદિત પ્રવાહમાં સળગાવવામાં આવે ત્યારે તેમાં રહેલ પાણી અને બાષ્પશીલ પદાર્થ બહાર નીકળી જાય છે અને અવશેષ સ્વરૂપે ચારકોલ રહે છે.

➠ ચારકોલ જયોત વગર સળગે છે.તેના દહનથી ધુમાડો ઓછો ઉત્પન્ન થાય છે.તેમાંથી વધુ પ્રમાણમાં ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે.

b. જયારે ગાયનું છાણ, જુદા જુદા પ્રકારની વનસ્પતિ સામગ્રી, સુએજ કચરો વગેરેને ઓકિસજનની ગેરહાજરીમાં સડવા દેવામાં આવે તો તેને બાયોગેસ કે ગોબર ગેસ તરીકે ઓળવખામાં આવે છે.

➠ તેના દહનથી ધુમાડો ઉત્પન્ન થતો નથી.

➠ ઉપરાંત લાકડા, ચારકોલ કે કોલસાના દહન બાદ રાખ કે અવશેષ બાકી રહે છે.

➠ બાયોગેસમાં રાખ કે અવશેષ રહેતા નથી તેમજ તેની ઉષ્મા પણ વધુ છે.

➠ આમ જૈવ સમૂહોમાં ટેકનોલોજીકલ સુધારા કરવાથી ઉર્જાનો એક સગવડતાભર્યો સ્ત્રોત મળે છે.

➠ તેથી તેમાં ટેકનોલોજીકલ સુધારા કરવા જોઇએ.

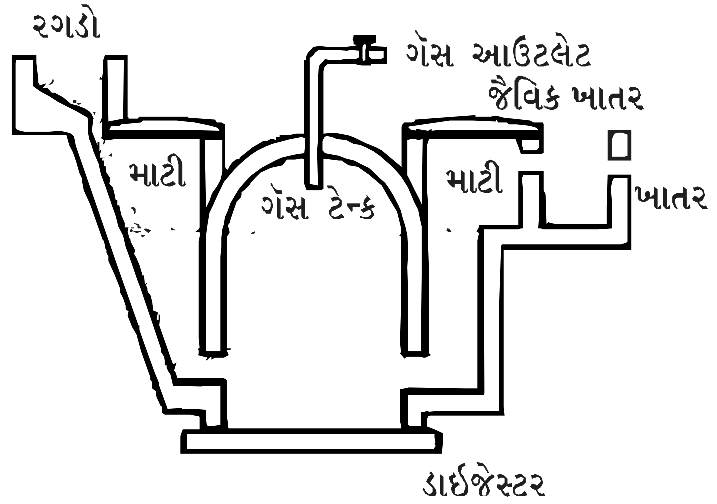
10. બાયોગેસ પ્લાન્ટ વિશે સમજાવો. (3M)

➠ ગાયનું છાણ, જુદા જુદા પ્રકારની વનસ્પતિ સામગ્રી જેમ કે પાકની કાપણી પછી વધેલા અવશેષ, શાકભાજીના અવશેષ તથા સુએજ (ગટરના પદાર્થો)ને ઓકિસજનની ગેરહાજરીમાં સડવા દેવામાં આવે તો તે બાયોગેસ આપે છે.

➠ તેમાં મુખ્ય સામગ્રી તરીકે ગાયનું છાણ હોવાથી તેને ગોબરગેસ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

➠ તેને બાયોગેસ પ્લાન્ટમાં ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.

➠ **બાયોગેસ પ્લાન્ટની રચના :**



➠ આ પ્લાન્ટમાં ડોમ જેવું ઇંટોનું બનેલું માળખું હોય છે. જેને **ડાઇજેસ્ટર** કહે છે.

➠ ગાયના છાણ અને પાણીનો રગડો-મિશ્રણની ટાંકીમાંથી ડાઇજેસ્ટરમાં મોકલવામાં આવે છે.ડાઇજેસ્ટર એ ઓકિસજન વગરની સીલબંધ ચેમ્બર છે.

➠ સૂક્ષ્મ સજીવોને અજારક શ્વસનમાં ઓકિસજનની જરૂર પડતી નથી.

➠ આ સૂક્ષ્મજીવો રગડામાં રહેલા જટીલ સંયોજનોને નાના-નાના ભાગમાં વિભાજીત કરે છે અથવા તોડી નાખે છે.

➠ આ સંપૂર્ણ પ્રક્રિયા થવામાં અમુક દિવસો લાગે છે તથા પ્રક્રિયાને અંતે કેટલાક વાયુઓ જેવા કે **મિથેન, કાર્બન ડાયોકસાઇડ, હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ** વગેરે ઉત્પન્ન થાય છે. જેને બાયોગેસ કહે છે.

➠ જેમાં મુખ્યત્વે મિથેન વાયુ હોય છે.

➠ આ બાયોગેસ ડાયજેસ્ટરની ઉપરના ભાગની ગેસની ટાંકીમાં ભેગો થાય છે. જયાંથી નળીઓ દ્વારા ઉપયોગ માટે લઇ જવામાં આવે છે.

બાયોગેસની અગત્યતા :

➠ બાયોગેસ 75% સુધી મિથેન ધરાવતો હોવાથી તે ઉત્તમ બળતણ છે.

➠ તે ધૂમાડા રહિત સળગે છે.

➠ લાકડા, ચારકોલ તથા કોલસાથી વિરુદ્ધ બાયોગેસના દહન બાદ રાખ જેવા કોઇ અવશેષો બાકી રહેતા નથી. તેની તાપીય ક્ષમતા પણ વધારે છે.

➠ તેનો ઉપયોગ પ્રકાશના સ્ત્રોતના સ્વરૂપમાં પણ કરવામાં આવે છે.

➠ વધેલા રગડાને બહાર કાઢી તેને નાઇટ્રોજન તેમજ ફોસ્ફરસ યુકત ખાતર તરીકે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે.

➠ તેનાથી આપણને ઉર્જાનો એક સગવડતા ભર્યો સ્ત્રોત મળે છે.

- એક ઉત્તમ ખાતર મળે છે.
- તેમજ અપશિષ્ટ (નકામા) પદર્થોના નિકાલ માટેનો સુરક્ષિત ઉપાય પણ મળી જાય છે.
- વળી બાયોગેસ એ પુનઃ પ્રાપ્ય ઉર્જા સ્ત્રોત છે.

11. પવન ઉર્જા માંથી વિદ્યુત ઉર્જા કેવી રીતે મેળવવામાં આવે છે? સમજાવો. (3M)

- સૌર વિકિરણો દ્વારા ભૂખંડો તથા જળાશયો અસમાન ગરમ થવાથી વાયુમાં ગતિ ઉત્પન્ન થાય છે. જેને પરિણામે પવન ફુંકાય છે.
- ભૂતકાળમાં પવન ઉર્જાનો ઉપયોગ કરીને પવન ચક્કીની મદદથી યાંત્રિક કાર્ય કરીને પાણી ખેંચવાના પંપ દ્વારા કૂવામાંથી પાણી બહાર ખેંચવામાં આવતું હતું.
- હાલમાં પવન ચક્કીની ચાકગતિનો ઉપયોગ વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરવા માટે કરવામાં આવે છે.

રચના અને કાર્યપદ્ધતિ :

- પવન ચક્કીએ મોટા વિદ્યુત પંખા જેવું બંધારણ ધરાવતી રચના છે કે જે જડિત આધાર પર અમુક ઉંચાઇએ ગોઠવાયેલ હોય છે.

- પવન ચક્કીની ચાકગતિની મદદથી વિદ્યુત જનરેટરના ટર્બાઇનને ફેરવવામાં આવે છે.
- જનરેટર દ્વારા યાંત્રિક ઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતર થાય છે.
- એક પવનચક્કીનું આઉટપુટ સિગ્નલ ખૂબ જ નાનું હોય છે તેથી તેનો વ્યવસાયિક ધોરણે ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.
- પરિણામે ખૂબ જ મોટા વિસ્તારમાં પવન ચક્કીઓ સ્થાપિત કરવામાં આવે છે. જેને પવનઉર્જા ફાર્મ કહે છે.
- દરેક પવનચક્કીના ઉર્જાના આઉટપુટને એકબીજા સાથે જોડી વ્યવસાયિક માપદંડો પર વિદ્યુત મેળવવામાં આવે છે.

***નોંધ :** ડેન્માર્કને પવનનો દેશ કહે છે. જેમાં 25% થી પણ વધુ વિદ્યુત પવનચક્કી દ્વારા મેળવવામાં આવે છે. ભારત પવન ઉર્જા દ્વારા વિદ્યુત ઉત્પાદન કરવાવાળા દેશોમાં પાંચમું સ્થાન ધરાવે છે.તમિલનાડુના કન્યાકુમારી નજીક ભારતનું સૌથી વિશાળ પવનઉર્જા ફાર્મ આવેલ છે. તે 380 MW વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરે છે.*

12. પવન ઉર્જાનો ઉપયોગ કરી વિદ્યુત ઉર્જા મેળવવામાં નડતી મર્યાદાઓ જણાવો. (2M)

- પવન ઉર્જા એ પર્યાવરણને અનૂકુળ (પ્રદૂષણ રહિત) અને પુનઃ પ્રાપ્ય ઉર્જા સ્ત્રોત છે.
- વિદ્યુત ઉર્જા ઉત્પન્ન કરવા માટે તેમાં કેટલીક મર્યાદા નડે છે.
- પહેલી મર્યાદા એ છે કે પવન ઉર્જા ફાર્મ ફકત એવા વિસ્તારમાં સ્થાપિત કરી શકાય જયાં વર્ષના મોટાભાગના દિવસો દરમ્યાન તીવ્ર પવન વહેંતો હોય.
- ટર્બાઇનની જરૂરી ગતિ ચાલુ રાખવા માટે, પવનની ગતિ 15કિમી/કલાક થી વધુ હોવી જોઇએ.
- તદુપરાંત ત્યાં કેટલીક ટેકારૂપ સગવડતાઓ (જેવી કે સંગ્રાહક કોષ) હોવી જોઇએ.
- જયારે પવન ન હોય ત્યારે સંગ્રાહક કોષ દ્વારા ઉર્જાની જરૂરીયાત પૂર્ણ કરી શકાય.
- પવન ઉર્જા ફાર્મ સ્થાપવા માટે ખૂબ જ મોટો જમીનનો વિસ્તાર જરૂરી છે. **1 MW** ના જનરેટર માટે 2 હેકટર જમીનના ખેતરની જરૂર પડે છે.
- ફાર્મ સ્થાપવા માટેનો પ્રારંભિક ખર્ચ ખૂબ જ ઉંચો હોય છે.
- ટાવર અને પાંખીયાઓ ખુલ્લામાં હોવાથી વરસાદ, સૂર્યપ્રકાશ, તોફાન અને વાવાઝોડા દરમ્યાન તેમની ઉચ્ચ કક્ષાની જાળવણી જરૂરી હોય છે.

14.3 - વૈકલ્પિક કે બિનપરંપરાગત ઉર્જાના સ્ત્રોત

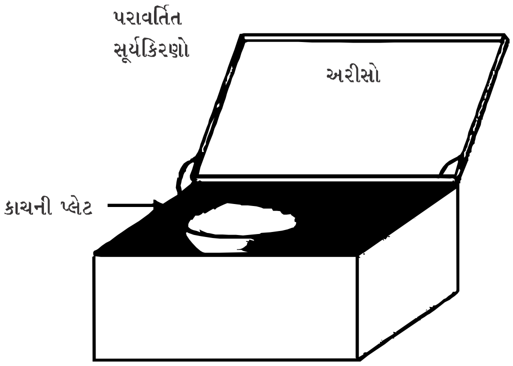
13. સૂર્ય ઉર્જા વિશે સમજૂતી આપો. સૂર્ય ઉર્જા પર આધારિત સાધનો / ઉપકરણોના નામ જણાવો. (2M)

- લગભગ 5 અબજ વર્ષોથી સૂર્ય પ્રચંડ ઉર્જા હાલના દરે ઉત્સર્જીત કરી રહ્યો છે અને હજુ 5 અબજ વર્ષો સુધી આ જ દરે ઉર્જાનું ઉત્સર્જન કરતો રહેશે.
- આ ઉર્જાનો માત્ર થોડો ભાગ જ પૃથ્વીના વાતાવરણના બહારના સ્તર સુધી પહોંચે છે.
- પૃથ્વીના વાતાવરણમાંથી જયારે સૌરઉર્જા પસાર થાય છે ત્યારે લગભગ તેનો અડધો ભાગ શોષણ પામે છે અને બાકી રહેલો ભાગ પૃથ્વીની સપાટી સુધી પહોંચે છે.
- સૌરઉર્જા પર આધારિત ઉપકરણો નીચે મુજબ છે.

a. **સૂર્યકૂકર :** જે સૌરઉર્જાનું ઉષ્માઉર્જામાં રૂપાંતર કરે છે.
b. **સોલર વોટર હીટર :** જે સૌરઉર્જાનું ઉષ્માઉર્જામાં રૂપાંતર કરે છે.
c. **સોલર સેલ :** જે સૌરઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતર કરે છે.

14. સૂર્યકુકરની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ આકૃતિ સહિત જણાવો.

➠ **સિદ્ધાંત :** સૌરઉર્જાનું ઉષ્માઉર્જામાં રૂપાંતર



રચના :

➠ એક ધાતુની પેટીમાં અંદરની તરફ કાળો રંગ કરવામાં આવે છે.

➠ તેમાં એક તરફની સપાટી પર પરાવર્તક અરીસાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તેમાં કાચની તકતીનું ઢાંકણ આવેલું હોય છે.

કાર્યપદ્ધતિ :

➠ સૂર્યકૂકરના અરીસા વડે સૂર્યના કિરણોને કેન્દ્રીત કરવામાં આવે છે.

➠ જે સૂર્યકૂકરની અંદર રહેલા કાળા રંગ દ્વારા શોષણ કરવામાં આવે છે જેથી તેની અંદરની સપાટીનું તાપમાન વધે છે.

➠ જેની ઉપર રહેલી કાચની તકતી આ ગરમીને બહાર પ્રસરણ પામવા દેતી નથી. જેથી ગ્રીન હાઉસ અસર ઉત્પન્ન થાય છે અને અંદરની સપાટીનું તાપમાન લગભગ **60^0–70^0 C** જેટલું થાય છે.

➠ આ તાપમાને ખોરાકને રાંધી શકાય છે તેમજ બાફી શકાય છે.

15. સૂર્યકૂકરના લાભ અને ગેરલાભ જણાવો. (2M)

સૂર્યકૂકરના લાભ / ફાયદા :

➠ તે નવીનીકરણ/અક્ષય ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

➠ તેના ઉપયોગથી વાતાવરણમાં કોઈપણ પ્રકારનું પ્રદૂષણ ફેલાતું નથી.

➠ ખોરાક ને રાંધવા માટે, બાફવા માટે, શેકવા માટે તેનો ઉપયોગ થાય છે.

➠ અનાજની સૂકવણી માટે સૂર્યકૂકરનો ઉપયોગ થાય છે.

➠ તેમાં ખોરાકમાં રહેલા પોષકતત્વોની ગુણવત્તા જળવાઈ રહે છે.

➠ તેનો જાળવણી ખર્ચ નહિવત હોય છે.

➠ ખોરાક રંધાતી વખતે કોઈ કાળજી લેવાની જરૂર હોતી નથી.

✻ સુર્યકૂકરના ગેરલાભ :

➠ વાદળછાયા વાતાવરણમાં તેનો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.

➠ ઠંડા વિસ્તારોમાં સૂર્યકૂકર ઉપયોગી નથી.

➠ તેમાં ખોરાક તૈયાર થવામાં ઘણો સમય જાય છે.

➠ રાત્રિના સમયે તેનો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી.

➠ થોડા થોડા સમયે સૂર્યની સાથે તેની દિશા બદલવી પડે છે.

16. સોલર સેલ વિશે સમજાવો તથા તેની ઉપયોગીતા જણાવો. (3M)

➠ સૂર્યકૂકર તથા સોલર વોટર હીટર જેવા ઉપકરણો દિવસ દરમ્યાન ચોક્કસ સમયે જ ઉપયોગી છે જે સૌરઉર્જાના ઉપયોગની મર્યાદા છે.આ મર્યાદા સોલર સેલ દ્વારા દૂર કરી શકાય છે.

➠ સોલર સેલ બનાવવા માટે વિશિષ્ટ શ્રેણીના **સિલિકોનનો ઉપયોગ** કરવામાં આવે છે.

➠ આ સોલર સેલને સૂર્યની સામે રાખવામાં આવે ત્યારે તેમાં 0.5V–0.1 Vના ક્રમનો વોલ્ટેજ ઉદ્ભવે છે અને આશરે 0.7 W જેટલો વિદ્યુત પાવર પેદા કરે છે.

➠ વધુ માત્રામાં વિદ્યુત પાવર પ્રાપ્ત કરવા માટે ખૂબ જ મોટી સંખ્યામાં સોલાર સેલને જોડવામાં આવે છે.

➠ આ સંયોજનથી તૈયાર થતી ગોઠવણીને સોલાર પેનલ કહે છે. જે વ્યવહારિક ઉપયોગ માટેની વીજળી પૂરી પાડે છે.

સોલર સેલની ઉપયોગીતા :-

➠ સોલર સેલનો મુખ્ય ફાયદો એ છે કે તેમાં કોઈ ગતિશીલ ભાગ હોતો નથી.

➠ જાળવણીની જરૂરિયાત ખૂબ જ ઓછી હોય છે અને કોઈપણ ધ્યાન કેન્દ્રિત કર્યા વગર સંતોષજનક કાર્ય કરે છે.

➠ સોલર સેલને અંતરીયાળ, દુર્ગમ અથવા ખૂબ જ ઓછા વસવાટવાળા વિસ્તારોમાં કે જયાં પાવર વિતરણ લાઇન ઉપલબ્ધ ન હોય અથવા ખર્ચાળ હોય ત્યાં પ્રસ્થાપિત કરી શકાય છે.

➠ કૃત્રિમ સેટેલાઇટ, માર્સ ઓર્બિટરો જેવા અવકાશીય સાધનોમાં સોલર સેલ ઉપયોગી છે.

➠ અંતરિયાળ વિસ્તારોમાં રેડિયો, વાયરલેસ ટ્રાન્સમિશન, ટી.વી. રીલે સ્ટેશન માટે સોલાર પેનલોનો ઉપયોગ થાય છે.

➠ ટ્રાફિક સિગ્નલ, કેલ્કયુલેટર અને ઘણા રમકડાઓમાં સોલાર સેલનો ઉપયોગ થાય છે.

17. સોલર સેલનો વપરાશ શા માટે સિમિત છે? સમજાવો.

અથવા

સોલર સેલની મર્યાદા જણાવો. (2M)

➠ સોલર સેલ બનાવવા માટેનું સિલિકોન કુદરતમાં વિપુલ માત્રામાં ઉપલબ્ધ છે પરંતુ વિશિષ્ટ શ્રેણીનું સિલિકોન સિમીત માત્રામાં છે.

➠ તેની બનાવટ માટેની સમગ્ર પ્રક્રિયા ખૂબ જ ખર્ચાળ છે.

➠ જેમ કે સોલર પેનલ તૈયાર કરવા માટે સિલિકોનના આંતરિક

જોડાણમાં ચાંદીનો ઉપયોગ થાય છે. જેને કારણે તેની કિંમત ખૂબ જ વધે છે.

- ઉપરાંત તેની કાર્યક્ષમતા પણ ખૂબ જ ઓછી હોય છે.
- આ ઉપરાંત ઉત્પન્ન થતી વિદ્યુત ઉર્જાનો સંગ્રહ કરવા માટે સંગ્રાહક કોષની જરૂરીયાત હોય છે.
- અહીં ઉત્પન્ન થતો પ્રવાહ એકદીશ પ્રવાહ (DC પ્રવાહ) હોય છે. તેને ઉલટસુલટ પ્રવાહમાં (AC પ્રવાહ) રૂપાંતર કરવો પડે છે.
- આ દરમ્યાન ઉર્જાનો વ્યય પણ થાય છે.
- આ કારણોસર સોલાર સેલનો ઘરેલુ વપરાશ હજુ સિમિત છે.

18. સમુદ્રની ભરતી ઉર્જામાંથી વિદ્યુત ઉર્જાનું ઉત્પાદન સમજાવો. (2M)

- ભ્રમણ કરતી પૃથ્વી પર મુખ્યત્વે ચંદ્ર દ્વારા લાગતા ગુરુત્વાકર્ષણ બળને કારણે સમુદ્રોના જળસ્તરોમાં ઉતાર તથા ચઢાવ આવે છે.
- દિવસ દરમ્યાન સમુદ્રની સપાટીમાં ફેરફાર થાય છે. આ ઘટનાને મોટી અને નાની ભરતી કહે છે.
- સમુદ્રની સપાટીનો તફાવત આપણને ભરતી ઉર્જા આપે છે.
- સમુદ્ર તરફ ખૂલતો સાંકડો ડેમ બાંધીને ભરતી ઉર્જાનું ઉપયોગી રૂપાંતરણ કરી શકાય છે.
- ડેમ જયાં ખૂલે છે ત્યાં ટર્બાઇન ગોઠવીને ભરતીઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતરણ કરી શકાય છે.
- આ પ્રકારના ડેમ બનાવી શકાય તેવા સ્થળો ખૂબ જ મર્યાદિત છે.

19. સમુદ્રની તરંગ ઉર્જામાંથી વિદ્યુત ઉર્જા ઉત્પાદન સમજાવો. (2M)

- સમુદ્રતટ પર એક તરફથી બીજા તરફ વહેતા ભારે પવનો વડે તરંગો રચાય છે.
- આ સમુદ્રકિનારાની નજીક રચાતા મોટા તરંગો સાથે સંકળાયેલી ગતિઉર્જાને તરંગ ઉર્જા કહે છે.
- આ તરંગ ઉર્જાને આંતરીને વિદ્યુતનું ઉત્પાદન કરી શકાય છે.
- તરંગો જયાં વધુ તીવ્ર હોય ત્યાં તેનો વ્યવહારિક ઉપયોગ કરી શકાય છે.
- તરંગ ઉર્જાને આંતરીને માર્ગમાં ટર્બાઇન મૂકી તેનું ભ્રમણ કરાવીને તરંગ ઉર્જામાંથી વિદ્યુત ઉર્જાનું ઉત્પાદન કરી શકાય છે. આ માટે જુદી જુદી સંરચના વિકસાવી શકાય છે.

20. સમુદ્ર તાપીય ઉર્જામાંથી વિદ્યુત ઉર્જાનું ઉત્પાદન સમજાવો. અથવા ભૂતાપીય ઉર્જા વિશે સમજાવો. (3M)

- સમુદ્ર કે મહાસાગરની સપાટીનું પાણી સૂર્ય દ્વારા ગરમ થાય છે.
- જો કે તેની સરખામણીએ ઉંડાઇવાળા ભાગનું પાણી ઠંડુ થાય છે.
- તાપમાનના આ તફાવતને લીધે શોષાતી ઉર્જાને સમુદ્ર તાપીય ઉર્જા કહે છે.
- આ **સમુદ્રતાપીય ઉર્જા રૂપાંતરણ પ્લાન્ટ (OTEC)** માં વિદ્યુત ઉર્જા સ્વરૂપે મેળવાય છે.
- જો સપાટી પર રહેલ પાણી અને 2 કિમી ઉંડાઇએ રહેલા પાણીના તાપમાન વચ્ચેનો તફાવત 20°C હોય તે સ્થળો પર આ પ્લાન્ટ કાર્યવિન્ત કરી શકાય છે.
- એમોનિયા જેવા અવિષ્ટ પ્રવાહી (વરાળ બનીને જલદી ઉડી જાય તેવું પ્રવાહી)ને ઉકાળવા માટે સપાટીના હુંફાળા પાણીનો ઉપયોગ થઇ શકે છે.
- આ એમોનિયા જેવા પ્રવાહીની બાષ્પ વડે જનરેટરના ટર્બાઇનને ચલાવી શકાય છે.
- ઉંડાઇ પર રહેલા પંપ વડે સમુદ્રની ઉંડાઇ પર રહેલા ઠંડા પાણીને ઉપર લાવીને તેના દ્વારા બાષ્પને ફરીથી પ્રવાહીમાં દાખલ કરવામાં આવે છે.
- આ રીતે વિદ્યુત ઉર્જા મેળવવામાં આવે છે.

21. ભૂષ્તીય ઉર્જા વિશે સમજૂતી આપો. તથા તેના દ્વારા વિદ્યુત ઉર્જાનું ઉત્પાદન સમજાવો. અથવા
ભૂતાપીય ઉર્જા વિશે સમજાવો. (3M)

- પૃથ્વીની સપાટીથી ઉંડાઇએ આવેલા ગરમ વિસ્તારોમાં ભૂષ્તીય ફેરફારને કારણે ખડકોની પિગલિત અવસ્થા રચાય છે. જે ઉપર તરફ ધકેલાય છે અને કેટલાક વિસ્તારોમાં તે ઘેરાઇ જાય છે.
- આ વિસ્તારને ગરમ બિંદુઓ કહે છે. તેમાં સંગ્રહ થયેલી ઉર્જાને ભૂષ્તીય ઉર્જા અથવા ભૂતાપીય ઉર્જા કહે છે.
- ઘણી વખત આ વિસ્તારમાંથી ગરમ પાણી સપાટી પર કેટલાક સ્થળોએ બહાર આવે છે. આવા સ્થળોને ગરમ પાણીના ઝરા કહે છે.
- ખડકોમાંની આ ભૂતાપીય ઉર્જાને આંતરીને પાઇપ દ્વારા ટર્બાઇન સુધી લાવવામાં આવે છે અને વિદ્યુત ઉર્જા ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.
- જયાં પાવર વિતરણ લાઇન મોંઘી હોય તથા વ્યાપારી ધોરણે યોગ્ય ન હોય ત્યાં આનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.
- તેનું ઉત્પાદન ખર્ચ બહુ વધુ હોતુ નથી.
- તેના વ્યાપારીક સ્થળો ખૂબ જ ઓછા છે.
- ભૂસ્તરીય ઉર્જા પર આધારિત ઘણા બધા પાવર પ્લાન્ટ યુનાઇટેડ સ્ટેટ ઓફ અમેરિકામાં કાર્યાન્વિત હોય છે.

22. ન્યુક્લિઅર ઉર્જા એટલે શું? તેનું મહત્વ જણાવો. અથવા
ન્યુક્લિઅર ઉર્જામાંથી વિદ્યુત ઉર્જાનું ઉત્પાદન સમજાવો. (3M)

- યુરેનિયમ, પ્લુટોનિયમ અથવા થોરિયમ જેવા ભારે પરમાણુઓમાં

ઓછી ઉર્જા ધરાવતા ન્યૂટ્રોનનો મારો ચલાવવામાં આવે ત્યારે યુરેનિયમ ન્યુક્લિયસનું બે હલકા ન્યુક્લિયસમાં વિભાજન થાય છે.

- આ પ્રક્રિયા દરમ્યાન પુષ્કળ પ્રમાણમાં ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય છે જેને ન્યુક્લિઅર ઉર્જા કહે છે તથા આ પ્રક્રિયાને ન્યુક્લિઅર ફિશન (વિખંડન) પ્રક્રિયા કહે છે.
- આ પ્રક્રિયા દરમ્યાન મૂળ ન્યુક્લિયસનું દળ બે નિપજ ન્યુક્લિયસના સ્વતંત્ર દળોના સરવાળા કરતા વધારે હોય છે એટલે કે તેમની વચ્ચે દળના તફાવત (Δm) ને કારણે આઇન્સ્ટાઇનના સૂત્ર **$E = \Delta mC^2$** મુજબ ન્યુક્લિઅર ઉર્જા (E) માં રૂપાંતરિત થાય છે. જયાં C = શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ છે.

ન્યુક્લિયર ઉર્જામાંથી વિદ્યુતઉર્જાનું ઉત્પાદન :

- ન્યુક્લિયર ઉર્જામાંથી વિદ્યુત ઉર્જા ન્યુક્લિયર રિએકટર દ્વારા મેળવવામાં આવે છે.
- જેમાં ન્યુક્લિયર ઉર્જાનું નિયંત્રણ કરીને મેળવાયેલી ઉર્જાનો ઉપયોગ વરાળ પેદા કરવામાં થાય છે.
- આ વરાળના માર્ગમાં ટર્બાઇન મૂકીને તેમાંથી વિદ્યુત ઉર્જા મેળવવામાં આવે છે.

મહત્વ : યુરેનિયમના એક પરમાણુ વિખંડન દરમ્યાન મળતી ઉર્જા કોલસાના દહનમાં એક પરમાણુના દહનથી મળતી ઉર્જા કરતા 100 મિલિયન ગણી વધુ હોય છે.

23. ભારતમાં કયા કયા સ્થળે ન્યુક્લિઅર રિએકટર આવેલા છે? (2M)

- ભારતમાં ન્યુક્લિઅર પાવર રિએકટર તારાપુર (મહારાષ્ટ્ર) રાણા પ્રતાપ સાગર (રાજસ્થાન), કલ્પકમ (તમિલનાડુ), નરોરા (યુપી), કાકરાપાર (ગુજરાત) અને કૈગા (કર્ણાટક)માં આવેલા છે.
- ન્યુક્લિઅર રીએકટર દ્વારા પ્રાપ્ત વિદ્યુત ઉત્પાદન ક્ષમતા આપણા દેશની કુલ ક્ષમતાના **3%** કરતા પણ ઓછી છે.
- બીજા ઘણા બધા દેશોમાં કુલ વિદ્યુત ક્ષમતાની આવશ્યકતાના 30% થી પણ વધુ ઉર્જા ન્યુક્લિઅર રિએકટરો દ્વારા પ્રાપ્ત કરી રહ્યા છે.

24. ન્યુક્લિઅર રિએકટરનો ઉપયોગ શા માટે મર્યાદિત છે?

અથવા

ન્યુક્લિઅર રિએકટરની હાનિકારક અસરો જણાવો. (3M)

- ન્યુક્લિયર પાવર જનરેટરનો સૌથી મોટો ખતરો એ છે કે ઉપયોગ થયા બાદ વધેલા ન્યુક્લિઅર ઇંધણનો સંગ્રહ તથા નિકાલ કેવી રીતે કરવો.
- કારણ કે વધેલા ઈંધણમાં રહેલ યુરેનિયમ હજુ પણ હાનિકારક વિકિરણોનું ઉત્સર્જન ચાલુ રાખે છે.
- જો આ બાકી બચેલા ભાગનો યોગ્ય સંગ્રહ કે નિકાલ કરવામાં ન આવે તો તેના લીધે પર્યાવરણ પ્રદૂષિત થાય છે.
- આ ઉપરાંત ન્યુક્લિઅર વિકિરણોના આકસ્મિક વિખેરણનો ખતરો પણ રહેલો છે.
- આ ઉપરાંત યુરેનિયમ મર્યાદિત માત્રામાં મળતુ હોવાથી મોટા પાયે ન્યુક્લિયર ઉર્જાનો ઉપયોગ શકય બનતો નથી.

25. ન્યુક્લિયર સંલયન (ફયુઝન) પ્રક્રિયા સમજાવો.

- ન્યુક્લિયર ઉર્જા મેળવવા માટે ન્યુક્લિયર વિખંડન ઉપરાંત ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયા પણ ઉપયોગી છે.
- ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયા એ ન્યુક્લિયર વિખંડન પ્રક્રિયા કરતા વધુ સુરક્ષિત પ્રક્રિયા છે.
- આ પ્રક્રિયામાં હાઇડ્રોજન તથા તેના સમસ્થાનિકો જેવા બે હલકા ન્યુક્લિયસોને જોડીને હિલિયમ જેવા ભારે ન્યુક્લિયસ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.

$$^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{3}He + (n)$$

- આ પ્રક્રિયા દરમ્યાન નિપજ ન્યુક્લિયસનું દળ મૂળ ન્યુક્લિયસના દળ સરવાળા કરતા થોડું ઓછું હોય છે.
- જેથી આઇન્સ્ટાઇનના સૂત્ર $E = \Delta mC^2$ મુજબ વિશાળ માત્રામાં ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય છે.
- ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયામાં ન્યુક્લિયસને પરસ્પર જોડવા માટે પ્રચંડ ઉર્જા જરૂરી છે. જેમ કે મિલિયન ડીગ્રી જેટલું તાપમાન અને મિલિયન પાસ્કલ જેટલું દબાણ.

ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયાના ઉપયોગો :-

1. સૂર્ય અને અન્ય તારાઓમાં વિશાળ ઉર્જાનો સ્ત્રોત ન્યુક્લિયર સંલયન પર આધારિત હોય છે.
2. હાઇડ્રોજન બોમ્બ થર્મોન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયા પર આધારિત છે.

26. હાઇડ્રોજન બોમ્બમાં જરૂરી તાપમાન દબાણ કેવી રીતે મેળવવામાં આવે છે? (2M)

- હાઇડ્રોજન બોમ્બ થર્મોન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયા પર આધારિત છે.
- ન્યુક્લિયર બોમ્બ કે જે યુરેનિયમ / પ્લુટોનિયમના વિખંડન પર આધારિત છે. તેને હાઇડ્રોજન બોમ્બની મધ્યમાં રાખવામાં આવે છે.
- એટલે કે ડ્યુટેરિયમ તથા લીથિયમ હોય તેમાં આવા નાભાકીય બોમ્બ સ્થાપિત કરવામાં આવે છે.
- આ નાભાકિય બોમ્બનો વિસ્ફોટ કરવામાં આવે તો આ પદાર્થોનું તાપમાન કેટલીક માઇક્રો સેકન્ડમાં 10^7 K જેટલું વધી જાય છે.

➠ આટલું ઉચ્ચ તાપમાન હલકા ન્યુકિલિયસોની સંલયન પ્રક્રિયા માટે જરૂરી ઉર્જા ઉત્પન્ન કરે છે.

➠ જેના પરિણામ સ્વરૂપ ખૂબ જ મોટી માત્રામાં ઉર્જા મુકત થાય છે.

14.4 પર્યાવરણીય વિષયક પરિણામ

27. શું કોઈ ઉર્જા સ્ત્રોત પ્રદૂષણ મુકત છે? કેમ અથવા કેમ નહિ? (2M)

➠ જયારે આપણે વિવિધ ઉર્જા સ્ત્રોત વિશે અભ્યાસ કરીએ ત્યારે એમ જણાય છે કે આ બધી જ ઉર્જાના સ્ત્રોત પર્યાવરણને કોઇને કોઇ રીતે વિક્ષેપિત કરે છે.

➠ જયારે આપણે કોઇપણ પરિસ્થિતિમાં ઉર્જાના સ્ત્રોતની પસંદગી કરીએ છીએ ત્યારે તે નીચે પ્રમાણેના કારકો પર આધાર રાખે છે.

➠ તે ઉર્જાસ્ત્રોતમાંથી ઉર્જા પ્રાપ્ત કરવામાં આર્થિક ફાયદો.તે ઉર્જાસ્ત્રોતમાંથી ઉર્જા પ્રાપ્ત કરવા માટે ઉપલબ્ધ સાધનોની કાર્યક્ષમતા.

➠ ઉર્જાસ્ત્રોતનો ઉપયોગ કરવાથી પર્યાવરણને થતી હાની.

➠ જેમ કે અશ્મિભૂત બળતણના દહનથી પ્રદૂષણ થાય છે જયારે CNG જેવા બળતણના દહનથી પ્રદૂષણ ઓછું થાય છે.

➠ કેટલાક કિસ્સામાં સોલાર સેલ જેવા ઉપકરણોના ઉપયોગ ખરેખર પ્રદૂષણ મુકત હોય છે.

➠ પરંતુ એવુ પણ બની શકે કે તેવા ઉપકરણોના ઉપયોગથી પર્યાવરણને નુકસાન પહોચતું હોય.

➠ આમ, આ વિષયમાં સતત સંશોધન થઇ રહ્યા છે તથા તેવી ટેકનોલોજીના વિકાસનો પ્રયાસ કરવામાં આવી રહ્યો છે. જે વધારે સમય સુધી કાર્ય કરી શકે તથા સમગ્ર કાર્યકાળમાં ઓછામાં ઓછું નુકસાન પહોંચાડે.

14.5 - કોઈ ઉર્જાસ્ત્રોત આપણા માટે કયાં સુધી રહેશે??

28. સમાપ્ય સ્ત્રોત અથવા અનવીકરણીય સ્ત્રોત એટલે શું? સમજાવો. (2M)

➠ કેટલાક ઉર્જાસ્ત્રોત એવા છે કે જેનો જથ્થો મર્યાદિત છે.

➠ તેનો જેમ જેમ ઉપયોગ કરીશું તે કોઇને કોઇ દિવસ સમાપ્ત થઇ જશે. આવા ઉર્જાસ્ત્રોતને સમાપ્ય સ્ત્રોત અથવા અનવીકરણીય સ્ત્રોત કહે છે. જેનું કયારેય ફરીથી નિર્માણ કરી શકાશે નહિ.

➠ દા.ત. પેટ્રોલિયમ, ખનિજ કોલસો અને કુદરતી વાયુ જેવા અશ્મિગત બળતણ.

29. અક્ષય અથવા નવીકરણીય સ્ત્રોત એટલે શું? સમજાવો. (2M)

➠ કેટલાક ઉર્જાસ્ત્રોત સતત અથવા આવર્તીય ધારાઓના રૂપમાં અથવા ભૂમિગત ભંડારોમાં વિશાળ માત્રામાં સંગ્રહિત છે.

➠ તેનો ઉપયોગ કરવાથી તેના ભંડાર ખાલી થવાની સંભાવના વ્યવહારીક દષ્ટીએ નહિવત છે.

➠ આ જૈવસમુહ ઉર્જાનો યોગ્ય માત્રામાં પ્રબંધ કરીએ તો આપણને નિશ્ચિત દરે ઉર્જા મળતી રહેશે.

➠ આવા ઉર્જાસ્ત્રોત જેનું પુનઃઉત્પાદન શકય છે તથા તે ખાલી થવાની શકયતા નહિવત છે તને નવીકરણીય તથા અક્ષય સ્ત્રોત કહે છે.

➠ દા.ત. : જળઉર્જા, પવનઉર્જા, સૂર્યઉર્જા

હેતુલક્ષી પ્રશ્નોત્તર
Objective Questions

નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. (દરેકનો 1 ગુણ)

1. **અશ્મિ બળતણના દહનથી જળ પ્રદૂષણ કેવી રીતે થાય છે?**

➠ અશ્મિ બળતણના દહનથી CO_2, SO_2 અને NO_2 જેવા વાયુઓ ઉત્પન્ન થાય છે.આ વાયુઓ વરસાદના પાણી સાથે ભળે છે અને એસિડવર્ષા થાય છે. જે નદી કે જળાશયોના પાણીમાં ભળે છે. જેને કારણે જળ પ્રદૂષણ થાય છે.

2. **બિહાર / ઝારખંડ જેવા રાજયોમાં વિદ્યુતમથકમાં વીજળીનું ઉત્પાદન ગુજરાત/મહારાષ્ટ્ર જેવા રાજયોમાં વિજળીના ઉત્પાદન કરતા સસ્તુ છે? શા માટે?**

➠ હા. કારણ કે બિહાર તથા ઝારખંડ જેવા રાજયોમાં કોલસાની ખાણ આવેલી છે ત્યાં કોલસો સરળતાથી પ્રાપ્ત થઇ શકે છે.

➠ જયારે ગુજરાત તથા મહારાષ્ટ્ર જેવા રાજયોમાં વીજળીના ઉત્પાદન માટેનો કોલસો પરિવહન દ્વારા મંગાવવો પડે છે. જેથી ત્યાં વીજળીનું ઉત્પાદન મોંઘુ છે.

3. **અશ્મિ બળતણના નામ આપો.**

➠ ખનિજ કોલસો, પેટ્રોલિયમ તથા કુદરતી વાયુએ અશ્મિ બળતણ છે.

4. **થર્મલ પાવર પ્લાન્ટમાં કયા પ્રકારનું ઉર્જા રૂપાંતરણ થાય છે?**

➠ થર્મલ પાવર પ્લાન્ટમાં અશ્મિ બળતણના દહનથી ઉત્પન્ન થતી બાષ્પ ટર્બાઇનને ફેરવે છે. જેથી યાંત્રિક ઉર્જાનું જનરેટર દ્વારા વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતર થાય છે.

5. **થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ મોટે ભાગે કોલસા કે તેલક્ષેત્રોની નજીક શા માટે બનાવવામાં આવે છે?**

➠ થર્મલ પાવર પ્લાન્ટમાં વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરવા માટે કોલસા કે ખનિજ તેલનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

➠ જો પાવર પ્લાન્ટ કોલસા કે તેલક્ષેત્રની નજીક હોય તો પરિવહન

માટેની કિંમત ઓછી થઇ જાય તથા વિદ્યુતનું ઉત્પાદન ખર્ચ ઓછો થઇ શકે.

6. **હાઇડ્રો પાવર પ્લાન્ટ (જળ વિદ્યુત મથક)માં કયા પ્રકારનું ઉર્જા રૂપાંતરણ થાય છે?**

➠ હાઇડ્રો પાવર પ્લાન્ટમાં સંગ્રહ પામેલા પાણીની સ્થિતિઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે.

7. **ઉર્જાના પરંપરાગત સ્ત્રોત કયા છે?**

➠ જે ઉર્જા સ્ત્રોતનો ઘણા લાંબા સમયગાળાથી ઉપયોગ કરતા હોઇએ તેને પરંપરાગત ઉર્જાસ્ત્રોત કહે છે.

દા.ત. : ખનીજ કોલસો, પેટ્રોલિયમ એ પરંપરાગત ઉર્જાસ્ત્રોત છે.

8. **કયા બે બંધના નિર્માણની પરિયોજનાનો સ્થાનિક લોકોએ વિરોધ કર્યો હતો?**

➠ (1) ટિહરી બંધ (ગંગા નદી પર)

(2) સરદાર સરોવર બંધ (નર્મદા નદી પર)

9. **વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના વિઘટનથી કયો વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે?**

➠ ભેજવાળી જમીનમાં વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના વિઘટનથી મિથેન (CH_4) વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે.

10. **બાયોગેસમાં કયા બે દહનશીલ વાયુઓ હોય છે?**

➠ મિથેન (CH_4) અને હાઇડ્રોજન (H_2).

11. **બાયોગેસ પ્લાન્ટમાં ડાયજેસ્ટર શું છે? તેમાં કયા પદાર્થો દાખલ કરવામાં આવે છે?**

➠ ડાયજેસ્ટર એ ઓકિસજન વગરની સીલબંધ ચેમ્બર છે. જે ડોમ આકારનું ઇંટોથી બનેલુ માળખુ હોય છે.

➠ જેમાં ગાયના છાણ પાણીનો રગડો વગેરે મિશ્રણની ટાંકીમાંથી દાખલ કરવામાં આવે છે.

12. **પવન ચક્કીના ટર્બાઇનની ગતિ ચાલુ રાખવા માટે પવનની ગતિ કેટલી હોવી જોઇએ?**

➠ 15 km/h થી વધુ.

13. **બાયોગેસમાં મુખ્ય વાયુ કયો છે તથા તેનું પ્રમાણ કેટલું હોય છે?**

➠ બાયોગેસમાં મુખ્ય વાયુ મિથેન છે. બાયોગેસમાં મિથેનનું પ્રમાણ 75% છે.

14. **બાયોગેસમાં વધેલા રગડાનો શામાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે? શા માટે?**

➠ બાયોગેસમાં વધેલા રગડાનો ઉપયોગ ખાતર તરીકે કરવામાં આવે છે. કારણકે તેમાં નાઇટ્રોજન તેમજ ફોસ્ફરસ જેવા તત્વો રહેલા હોય છે. જે વનસ્પતિ માટે આવશ્યક છે.

15. **પવન કેવી રીતે ફુંકાય છે?**

➠ સૌર વિકિરણો દ્વારા ભૂખંડો તથા જળાશયો અસમાન ગરમ થવાથી વાયુમાં ગતિ ઉત્પન્ન થાય છે. જેને પરિણામે પવન ફુંકાય છે.

16. **પવન ચક્કી દ્વારા થતું ઉર્જા રૂપાંતરણ ક્રમમાં જણાવો.**

➠ પવન ચક્કી દ્વારા થતા ઉર્જા રૂપાંતરણના ક્રમિક તબક્કાઓ :

પવનઉર્જા → ટર્બાઇન →યાંત્રિક ઉર્જા →જનરેટર → વિદ્યુત ઉર્જા

17. **કયુ સૌર ઉપકરણ સૌરઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતરણ કરે છે?**

➠ સોલર સેલ.

18. **સૌરઉર્જાનો ઉપયોગ થતો હોય તેવા ઉપકરણો જણાવો.**

➠ સૂર્યકૂકર, સોલર વોટર હીટર, સોલર સેલ જેવા ઉપકરણોમાં સૌરઉર્જાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

19. **સોલર પેનલ તૈયાર કરવામાં કયા પદાર્થોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે?**

➠ સિલિકોન તથા ચાંદી.

20. **સોલર સેલ દ્વારા કેટલો વોલ્ટેજ તથા કેટલા પાવર ધરાવતો વિદ્યુત પ્રવાહ મેળવી શકાય?**

➠ સોલર સેલને સૂર્યની સામે રાખવામાં આવે ત્યારે તેમાં 0.5 V - 1.0 V ના ક્રમનો વોલ્ટેજ મેળવી શકાય છે.

➠ તથા આશરે 0.7 W જેટલો વિદ્યુત પ્રવાહ પેદા કરી શકાય.

➠ વધુ માત્રામાં વિદ્યુત પાવર મેળવવા માટે ખૂબ જ મોટી સંખ્યામાં સોલર સેલને જોડવામાં આવે છે.

21. **સૂર્યકૂકરની અંદરની સપાટી કાળા રંગની શા માટે રાખવામાં આવે છે?**

➠ કાળો રંગ ઉષ્માનું શોષણ કરી શકે છે તેથી સૂર્યકૂકરની અંદરની સપાટી કાળા રંગની રાખવાથી ગરમીનું શોષણ થઇ જાય તેનું પરાવર્તન થતુ નથી. જેને કારણે અંદરની સપાટીનું તાપમાન વધે છે.

22. **સમુદ્ર કે મહાસાગરોમાંથી કયા પ્રકારની ઉર્જાઓ પ્રાપ્ત થાય છે?**

➠ સમુદ્રમાંથી ભરતીઉર્જા, તરંગઉર્જા અને સમુદ્ર તાપીય ઉર્જા જેવી ઉર્જા પ્રાપ્ત થાય છે.

23. **કયા સ્થળે સમુદ્ર તાપીય ઉર્જા રૂપાંતરણ પ્લાન્ટ** (OTEC Plant) **સ્થાપી શકાય?**

➠ જે સમુદ્રની સપાટી પર રહેલ પાણી અને 2 km ઉંડાઇએ રહેલા પાણીના તાપમાન વચ્ચેનો તફાવત 20° C અથવા વધુ હોય તે સ્થળો પર આ પ્લાન્ટ સ્થાપી શકાય.

24. **ન્યુક્લિયર ફિશન પ્રક્રિયા માટે કયા પરમાણુઓ ઉપયોગી છે?**

➠ યુરેનિયમ, પ્લુટોનિયમ, થોરિયમ જેવા ભારે ન્યુક્લિયસ ધરાવતા પરમાણુઓનો ન્યુક્લિયર ફીશન પ્રક્રિયામાં ઉપયોગ થાય છે.

➠ આ પ્રક્રિયાને ન્યુક્લિયર ફિશર (વિખંડન) પ્રક્રિયા કહે છે.

25. ન્યુક્લિયર ફિશન (વિખંડન) પ્રક્રિયા એટલે શું? સમજાવો.

➠ યુરેનિયમ જેવા ભારે ન્યુક્લિયસ ધરાવતા પરમાણુ પર ન્યુટ્રોનનો મારો ચલાવવામાં આવે ત્યારે તેનું બે અથવા વધુ નાના ન્યુક્લિયસમાં વિખંડન થાય છે તથા પુષ્કળ પ્રમાણમાં ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય છે. આ પ્રક્રિયાને ન્યુક્લિઅર ફિશન (વિખંડન) પ્રક્રિયા કહે છે.

26. ન્યુક્લિયર ઉર્જાનો ઉપયોગ કરવામાં નડતી મુખ્ય મર્યાદાઓ જણાવો.

➠ ઉપયોગ થયા બાદ વધેલા ન્યુક્લિયર ઇંધણનો સંગ્રહ તથા નિકાલ કેવી રીતે કરવો તે મુખ્ય સમસ્યા છે.વધેલા ઇંધણ (યુરેનિયમ)માંથી હાનિકારક વિકિરણોનું ઉત્સર્જન થયા કરે છે.

➠ જો બાકી રહેલ ભાગનો યોગ્ય સંગ્રહ કે નિકાલ કરવામાં ન આવે તો પર્યાવરણ પ્રદૂષિત થાય છે.

➠ આ ઉપરાંત ન્યુક્લિયર વિકિરણોના આકસ્મિક વિખેરણનો પણ ખતરો રહેલો હોય છે.

27. ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયા માટે કયા પરમાણુઓનો ઉપયોગ કરી શકાય.

➠ હાઇડ્રોજન, ડયુટેરિયમ જેવા હલકા ન્યુક્લિયસ ધરાવતા પરમાણુઓનો ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયામાં ઉપયોગ થાય છે.

28. ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયાનો ઉપયોગ કયાં થાય છે?

➠ સૂર્ય તથા અન્ય તારાઓમાં ન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયા દ્વારા ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય છે.

➠ હાઇડ્રોજન બોમ્બ થર્મોન્યુક્લિયર સંલયન પ્રક્રિયા પર આધારિત છે.

29. સમાપ્ય ઉર્જાસ્રોતના ઉદાહરણો આપો.

➠ પેટ્રોલિયમ, ખનિજકોલસો તથા કુદરતી વાયુ સમાપ્ય ઉર્જાસ્રોત છે.

30. ભારતમાં ન્યુક્લિયર રીએકટર કયા કયા સ્થળોએ આવેલા છે?

➠ ભારતમાં ન્યુક્લિયર રીએકટર તારાપુર (મહારાષ્ટ્ર) રાણાપ્રતાપ સાગર (રાજસ્થાન), કલ્પકમ (તમિલનાડુ), નરોરા (યુ.પી.), કાકરાપાર (ગુજરાત) અને કૈગા (કર્ણાટક)માં આવેલા છે.

બહુવિકલ્પ પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. (દરેકનો 1 ગુણ)

1. નીચેના પૈકી કયો અનવીકરણીય ઉર્જાસ્રોત છે.

(A) લાકડુ (B) સૂર્ય

(C) પેટ્રોલિયમ (D) પવન

2. ઉત્તમ ઉર્જાસ્રોત માટે નીચેના પૈકી કયું વિધાન ખોટુ છે?

(A) એકમ કદ દીઠ વધુ માત્રામાં ઉર્જા ઉત્પન્ન કરે.

(B) તે સરળતાથી પ્રાપ્ત થાય પરંતુ મોંઘું હોય.

(C) તે સરળતાથી પ્રાપ્ત થાય તથા સસ્તુ હોય.

(D) સંગ્રહ અને પરિવહન સરળ હોય.

3. નીચેના પૈકી ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ કયા છે?

(A) CH_4 તથા H_2 (B) N_2 તથા H_2

(C) CH_4 તથા CO_2 (D) CO_2 તથા O_2

4. એસિડવર્ષા થવાનું કારણ –

(A) સૂર્યના કિરણોને કારણે વાતાવરણનું ઉપરનું સ્તર ગરમ થવાથી

(B) કાર્બન, સલ્ફર અને નાઇટ્રોજન વાયુના ઓકસાઇડનું નિર્માણ થવાથી

(C) વાદળોના ઘર્ષણથી વિદ્યુતભાર ઉત્પન્ન થવાથી

(D) પૃથ્વીના વાતાવરણમાં રહેલા ઓઝોનથી

5. નીચેના પૈકી અક્ષય ઉર્જા સ્રોત કયો છે?

(A) ખનિજ કોલસો (B) સૂર્ય

(C) પવન (D) B અને C બંને

6. થર્મલ પાવર પ્લાન્ટમાં કયા ઇંધણનો ઉપયોગ થાય છે?

(A) પાણી (B) યુરેનિયમ

(C) બાયોગેસ (D) અશ્મિભૂત બળતણ

7. નીચેના પૈકી કયા ઉર્જાસ્રોતના ઉપયોગથી ઓછામાં ઓછું પ્રદૂષણ ફેલાય છે?

(A) ન્યુક્લિયર ઉર્જા (B) સૌરઉર્જા

(C) ખનિજ કોલસો (D) લાકડુ

8. નીચેના પૈકી કયુ વિધાન જળ વિદ્યુત સાથે સંકળાયેલ મુશ્કેલી દર્શાવતુ નથી.

(A) બંધના નિર્માણને કારણે ઘણી બધી ખેતી લાયક જમીન નષ્ટ પામે છે.

(B) બંધના કારણે વિસ્થાપિત લોકોના પુનઃનિર્માણની સમસ્યાઓ ઉદ્ભવે છે.

(C) જળવિદ્યુતનું ઉત્પાદન ઓછું થાય છે.

(D) એકેય નહિ.

9. કયા બળતણના દહનથી રાખ કે અવશેષ ઉત્પન્ન થતા નથી?

(A) લાકડુ (B) ચારકોલ

(C) કોલસા (D) CNG

10. બાયોગેસમાં મિથેન વાયુનું પ્રમાણ કેટલું હોય છે?

(A) 65% (B) 75%

(C) 85% (D) 70%

11. જળવિદ્યુત મથકમાં........

(A) સંગ્રહ કરેલા પાણીમાં રહેલી સ્થિતિઉર્જાનું વિદ્યુત ઉર્જામાં રૂપાંતર

(B) સંગ્રહ કરેલા પાણીમાં રહેલી ગતિઉર્જાનું સ્થિતિઉર્જામાં રૂપાંતર

(C) પાણીના વિદ્યુત વિભાજન દ્વારા વિદ્યુત મેળવવામાં આવે છે.

(D) પાણીને ગરમ કરી વરાળમાં રૂપાંતર કરીને તેમાંથી વિદ્યુત ઉર્જા મેળવવામાં આવે છે.

12. **સમુદ્રતાપીય ઉષ્મા નીચેના પૈકી કયા કારણે ઉત્પન્ન થાય છે?**

(A) સમુદ્રના મોજા દ્વારા

(B) સમુદ્રમાં જુદી જુદી સપાટી વચ્ચે રહેલા તાપમાનના તફાવતને કારણે

(C) સમુદ્રમાં જુદી જુદી સપાટી વચ્ચે રહેલા દબાણના તફાવતને કારણે

(D) સમુદ્રમાં ભરતી ઉત્પન્ન થવાને કારણે

13. **પૃથ્વી પર રહેલી મોટાભાગની ઉર્જાનો એકમાત્ર સ્રોત .... છે.**

(A) સૂર્ય (B) પવન

(C) ન્યુક્લિયર ઉર્જા (D) અશ્મિભૂત બળતણ

14. **સૂર્યકૂકરમાં ગ્રીન હાઉસ ઉત્પન્ન .... ને કારણે થાય છે?**

(A) પરાવર્તક અરીસો

(B) પારદર્શક કાચ

(C) અંદરની સપાટી પરનો કાળો રંગ

(D) સૂર્યકૂકરનું બહારનું આવરણ

15. **નીચેના પૈકી સાચુ વિધાન કયું છે?**

(A) સૂર્ય એ અક્ષય ઉર્જાસ્રોત તરીકે ગણવામાં આવે છે.

(B) પૃથ્વીના પેટાળમાં અશ્મિભૂત બળતણનો જથ્થો અમર્યાદિત છે.

(C) ન્યુક્લિયર ઉર્જાના બચેલા ઇંધણનો સરળતાથી નિકાલ કરી શકાય છે.

(D) પવન ઉર્જા ફાર્મમાં વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરવા 5 km/h નો પવન ફુંકાવો જરૂરી છે.

Ans : (1–C), (2–B), (3–C), (4–B), (5–D), (6–D), (7–B), (8–C), (9–D), (10–B), (11–A), (12–B), (13–A), (14–B), (15–A)

ખાલીજગ્યા પૂરો. (દરેકનો 1 ગુણ)

1. પેટ્રોલિયમ તથા ખનિજ કોલસો .... બળતણ છે.
2. .... વાયુ ગ્રીન હાઉસ અસર માટે જવાબદાર છે.
3. .... અને .... ના ઓકસાઇડ એસિડવર્ષા માટે જવાબદાર હોય છે.
4. ગંગા નદી પર .... બંધ બાંધવામાં આવેલ છે.
5. લાકડાને ઓકિસજનના અપૂરતા પ્રમાણમાં દહન કરવામાં આવે ત્યારે અવશેષ સ્વરૂપે .... રહે છે.
6. ગાયનું છાણ, વનસ્પતિજન્ય કચરો, સુએજ કચરો વગેરેના સડવાથી .... ઉત્પન્ન થાય છે.
7. બાયોગેસમાં મુખ્ય .... વાયુ હોય છે.
   જવાબ : મિથેન
8. .... દેશમાં 25%થી પણ વધુ વિદ્યુત પવનચક્કી દ્વારા મેળવવામાં આવે છે.
9. ભારતમાં સૌથી વિશાળ પવનઉર્જા ફાર્મ તમિલનાડુમાં .... નજીક આવેલ છે.
10. પવનઉર્જા ફાર્મ સ્થાપવા 1MW ના જનરેટર માટે .... હેકટર જમીનના ખેતરની જરૂર પડે.
11. સોલર સેલમાં સિલિકોનને જોડવા માટે .... નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
12. સમુદ્રતાપીય ઉર્જામાંથી વિદ્યુત ઉર્જા મેળવવા સમુદ્રના જુદા જુદા સ્તર વચ્ચે .... જેટલો તાપમાનનો તફાવત જરૂરી છે.
13. ન્યુક્લિયર ફીશન પ્રક્રિયામાં .... પરમાણુના ન્યુક્લિયસનું વિખંડન કરવામાં આવે છે.
14. ગુજરાતમાં .... ખાતે ન્યુક્લિયર રીએકટર આવેલું છે.
15. ન્યુક્લિયર રીએકટર દ્વારા આપણા દેશમાં કુલ ક્ષમતાના ....% કરતા ઓછી માત્રામાં વિદ્યુત ઉર્જા ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.
16. સૂર્ય તથા અન્ય તારાઓમાં .... પ્રક્રિયા દ્વારા ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય છે.
17. હાઇડ્રોજન બોમ્બની મધ્યમાં .... જેવા પરમાણુઓ દ્વારા વિખંડન કરી જરૂરી તાપમાન ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે.
18. રોકેટમાં .... જેવા બળતણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
19. પવન ઉર્જાએ .... પ્રકારનો ઉર્જાસ્રોત છે.
20. સૂર્ય .... વર્ષોથી હાલના દરે પ્રચંડ ઉર્જા ઉત્સર્જીત કરી રહ્યો છે.

Answers: 1. અશ્મિભૂત 2.કાર્બન ડાયોકસાઇડ 3. સલ્ફર,નાઇટ્રોજન 4. ટિહરી 5. ચારકોલ 6. બાયોગેસ 7. મિથેન 8. ડેન્માર્ક 9. કન્યાકુમારી 10. બે હેક્ટર 11. ચાંદી 12. 20° C 13. યુરેનિયમ 14. કાકરાપાર 15. 3% 16. ન્યુક્લિયર સંલયન 17. યુરેનિયમ/પ્લુટોનિયમ 18. હાઇડ્રોજન 19. અક્ષય અથવા નવીકરણીય 20. 5 અબજ

જોડકાં જોડો.

1)

વિભાગ I	**વિભાગ II**
(1) સોલર સેલ પેનલ	(p) ન્યુઝીલેન્ડ
(2) પવન ઉર્જા ફાર્મ	(q) કન્યાકુમારી
(3) જળવિદ્યુત મથક	(r) કૃત્રિમ ઉપગ્રહોમાં
(4) ભૂઉષ્મીય ઉર્જા	(s) ટિહરી બંધ

Ans : (1-r), (2-q), (3-s), (4-p)

2)

વિભાગ I	**વિભાગ II**
(1) પ્રદૂષણ મુકત બળતણ	(p) લાકડુ, ગાયનું છાણ વગેરે
(2) ન્યુક્લિયર ઉર્જા	(q) ખનિજ કોલસો
(3) જૈવ સમુહ	(r) CNG
(4) અશ્મિભૂત બળતણ	(s) યુરેનિયમ

Ans : (1-r), (2-s), (3-p), (4-q)

3)

વિભાગ I	**વિભાગ II**
(1) ચારકોલ	(p) મિથેન વાયુ
(2) બાયોગેસ	(q) ભૂતાપીય ઉર્જા
(3) ગરમ બિંદુ	(r) સોલાર સેલ
(4) સિલિકોન	(s) રાખ જેવા અવશેષ બાકી રહે

Ans : (1-s), (2-p), (3-q), (4-r)

4)

વિભાગ I	**વિભાગ II**
(1) યુરેનિયમ	(p) સોલર સેલ
(2) હાઇડ્રોજન, ડયુરિયમ	(q) બાયોગેસ
(3) લાકડુ, છાણા, વનસ્પતિ નો નકામો કચરો	(r) ન્યુક્લિયર ફીશન
(4) સિલિકોન	(s) ન્યુક્લિયર ફયુઝન

Ans : (1-r), (2-s), (3-q), (4-p)

ખરા ખોટા (દરેકનો 1 ગુણ)

1. CNG નું પુરું નામ કોમ્પ્રેસડ્ નેચરલ ગેસ છે.
2. ધાતુના ઓકસાઇડ એ એસિડવર્ષા માટે જવાબદાર હોય છે.
3. થર્મલ પાવર પ્લાન્ટમાં અશ્મિભૂત બળતણનો ઇંધણ તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
4. જળવિદ્યુત પ્લાન્ટમાં પાણીની ગતિ ઉર્જામાંથી સ્થિતિ ઉર્જા મેળવવામાં આવે છે.
5. વિદ્યુત ઉત્પન્ન કરવા માટે મોટે ભાગે અશ્મિભૂત બળતણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
6. સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા જૈવ કચરાના ઘટકોનું જારક શ્વસન દ્વારા વિઘટન કરીને બાયોગેસ મેળવવામાં આવે છે.
7. બાયોગેસ દ્વારા મળતા ખાતરમાં નાઇટ્રોજન તથા ફોસ્ફરસ જેવા તત્વો વધુ પ્રમાણમાં હોય છે.
8. પવન ઉર્જા ફાર્મ નાના વિસ્તારમાં પણ સ્થાપી શકાય છે.
9. સૂર્યકુકરનો ઉપયોગ બારેમાસ કરી શકાય.
10. પવન ઉર્જા સમાપ્ય ઉર્જા સ્રોત છે.

Answers: 1. સાચુ 2. ખોટુ 3. સાચુ 4. ખોટુ 5. સાચુ 6. ખોટુ 7. સાચુ 8. ખોટુ 9. ખોટુ 10. ખોટુ