

# Environment and Sustainability (Gujarati)

4300003 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

*Detailed Solutions and Explanations*

## પ્રશ્ન 1(અ) [03 ગુણ]

ઇકોલોજીકલ ફૂટપ્રિન્ટ સમજાવો.

### જવાબ

ઇકોલોજીકલ ફૂટપ્રિન્ટ એ વ્યક્તિઓ, સમુદ્ધાયો અથવા દેશો દ્વારા પ્રકૃતિ પરની માંગને જૈવિક રીતે ઉત્પાદક જમીન અને પાણીના વિસ્તારના સંદર્ભમાં માપે છે.

Table 1: ઇકોલોજીકલ ફૂટપ્રિન્ટના ઘટકો

ઘટક	વર્ણન
કાર્બન ફૂટપ્રિન્ટ	CO <sub>2</sub>
ફૂષિ જમીન	ખોરાક ઉત્પાદન માટે વિસ્તાર
ચરાઈ જમીન	પશુધન માટે વિસ્તાર
વન ઉત્પાદનો	લાકડા અને કાગળ માટે વિસ્તાર
નિર્ભિત જમીન	આધારભૂત સુવિધાઓ અને શહેરી વિસ્તારો

- વૈચિક હેક્ટર: માપન માટે માનક એકમ
- ઓવરશૂટ: જ્યારે ફૂટપ્રિન્ટ બાયોકેપેશિટી કરતાં વધે
- કાઉપણું: વપરાશ અને પુનઃઉત્પાદન વરચ્ચે સંતુલન

### મેમરી ટ્રીક

"CGFBB" - Carbon, Cropland, Grazing, Forest, Built-up

## પ્રશ્ન 1(બ) [04 ગુણ]

એલ્ટોનિયન પિરામિડ સમજાવો.

### જવાબ

એલ્ટોનિયન પિરામિડ (સંખ્યાનો પિરામિડ) ઇકોસિસ્ટમમાં દરેક પોષક સ્તરે જીવોની સંખ્યા દર્શાવે છે, જે ચાર્લ્સ એલ્ટન દ્વારા પ્રસ્તાવિત કરવામાં આવ્યો હતો.

#### આફ્ટિન:

Tertiary Consumers  
( {- 10})}

Secondary Consumers  
( {- 100})}

Primary Consumers  
( {- 1000})}

Producers  
( {- 10000})}

Table 3: પિરામિડના પ્રકારો

પ્રકાર	આધાર	આકાર
સંઘા	વ્યક્તિગત ગણતરી	સામાન્ય રીતે સીધો
બાયોમાસ	કુલ વજન	ઉંઘો પણ હોઈ શકે
ઉર્જા	ઉર્જા પ્રવાહ	હુંમેશા સીધો

- પોષક સ્તરો: ખોરાક શુંખલામાં ખોરાકની સ્થિતિ
- 10% નિયમ: માત્ર 10% ઉર્જા આગલા સ્તરે સ્થાનાંતરિત થાય
- અપવાદો: વૃક્ષ ઇકોસિસ્ટમ ઉંઘો સંઘા પિરામિડ દર્શાવે

## મેમરી ટ્રીક

"ELTON" - Energy Loss Through Organism Numbers

### પ્રશ્ન 1(ક) [07 ગુણ]

ઇકો-સિસ્ટમ તેના વર્ગીકરણ અને ઘટક સાથે સમજાવો.

#### જવાબ

ઇકોસિસ્ટમ એ પ્રકૃતિની એક કાર્યાત્મક એકમ છે જ્યાં જીવંત સજીવો એકબીજા સાથે અને તેમના ભૌતિક વાતાવરણ સાથે કિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે, જેમાં ઉર્જા પ્રવાહ અને પોષક ચક્ષણ સામેલ છે.

Table 5: ઇકોસિસ્ટમના ઘટકો

ઘટક	પ્રકાર	ઉદાહરણો
અજૈવિક	નિર્જીવ	હવા, પાણી, માટી, આબોહવા
જૈવિક	સજીવ	છોડ, પ્રાણીઓ, સૂક્ષ્મજીવો
ઉત્પાદકો	સ્વપોષક	લીલા છોડ, શેવાળ
ઉપભોક્તાઓ	પરપોષક	શાકાહારી, માંસાહારી, સર્વાહારી
વિધાનકર્તા	પુનર્યક્તિકરણકર્તા	બેકટેરિયા, ફૂગ

#### ઇકોસિસ્ટમનું વર્ગીકરણ:

##### કુદરતી ઇકોસિસ્ટમ:

- સ્થલીય: જંગલ, ધારસના મેદાનો, રસી
- જળીય: તાજા પાણી (તળાવ, નરી), દરિયાઈ (મહાસાગર, સમુદ્ર)

##### કૃત્રિમ ઇકોસિસ્ટમ:

- કૃષિ: પાકના ખેતરો, બગીચાઓ
- શહેરી: ઉદ્યાનો, કૃત્રિમ તળાવો

##### આફ્ટિસ: ઉર્જા પ્રવાહ

flowchart LR

```

A[ ] {-{-}} B[ ]
B {-{-}} C[ ]
C {-{-}} D[ ]
D {-{-}} E[ ]
F[ ] {-{-}} B}
C {-{-}} F}
D {-{-}} F}
E {-{-}} F}

```

- ઉર્જા પ્રવાહ: સૂર્યથી વિધાનકર્તા સુધી એક દિશામાં
- પોષક ચક્ષણ: તત્વાની ચક્ષીય હિલચાલ
- ખોરાક શુંખલા: રેખીય ઉર્જા સ્થાનાંતરણ
- ખોરાક જાળ: પરસ્પર જોડાયેલી ખોરાક શુંખલાઓ

## પ્રશ્ન 1(ક અથવા) [07 ગુણ]

નાઈટ્રોજન ચક્ક સમજાવો.

## જવાબ

નાઈટ્રોજન ચક એ બાયોન્જિયોકેમિકલ ચક છે જે વાતાવરણ, સ્થલીય અને જળીય પ્રણાલીઓમાં ફરતા વખતે નાઈટ્રોજન સંયોજનોને વિવિધ રાસાયણિક સ્વરૂપોમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

આફ્ટિસ: નાઈટ્રોજન ચક

```
flowchart LR
    A[N_{2}] --> B[NH_{3}]
    B --> C[NO_{2}^-]
    C --> D[NO_{3}^-]
    D --> E[NO_{2}^{\cdot}]
    E --> F[NO_{3}^{\cdot}]
    F --> G[O_{2}]
    G --> H[H_{2}O]
    H --> I[NO]
    I --> J[NO_{3}^-]
    J --> A
```

Table 7: નાઈટ્રોજન ચકની પ્રક્રિયાઓ

પ્રક્રિયા	રૂપાંતરણ	સળવો
સ્થિરીકરણ	$N_2 \rightarrow NH_3$	રાઇજોબિયમ, એઝોટોબેક્ટર
નાઈટ્રિફિકેશન	$NH_3 \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$	નાઈટ્રોસોમોનાસ, નાઈટ્રોબેક્ટર
આત્મસાંકરણ	$NO_3^- \rightarrow$	ઇઓડવા
વિઘટન	પ્રોટીન $\rightarrow NH_3$	બેક્ટેરિયા, ફૂગ
ડી-નાઈટ્રિફિકેશન	$NO_3^- \rightarrow N_2$	એનેરોબિક બેક્ટેરિયા

- જૈવિક સ્થિરીકરણ: કુલ સ્થિરીકરણનો 80%
- ઔદ્યોગિક સ્થિરીકરણ: ખાતર માટે હેબર પ્રક્રિયા
- વીજળી: કુદરતી વાતાવરણીય સ્થિરીકરણ
- પ્રદૂષણ: વધારાના નાઈટ્રોટ્યુનિક્સન કારણે

## મેમરી ટ્રીક

## પ્રશ્ન 2(અ) [03 ગુણ]

વેસ્ટ વોટર કવોલિટી પેરામીટરની યાદી બનાવો.

## જવાબ

Table 9: વેસ્ટ વોટર કવોલિટી પેરામીટર

ભौતિક	રાસાયણિક	જૈવિક
ટર્બિડિટી	BOD	કોલિફ્રોર્મ ગણતરી

રેંગ	COD	પેથોઝેનિક બેક્ટેરિયા
ગંધ	pH	શેવાળ
તાપમાન	DO	વાયરસ
કુલ ઘન પદાર્થો	અમોનિયા	પ્રોટોઝોઓએ

- પ્રાથમિક પેરામીટર: BOD, COD, pH, સસ્પેન્ડેડ સોલિડ્સ
- ગૌણ પેરામીટર: ભારે ઘાતુઓ, પોષક તત્ત્વો
- સૂચક સજ્જો: મળના દૂષણ માટે E.coli

## મેમરી ટ્રીક

"PCB" - Physical, Chemical, Biological parameters

## પ્રશ્ન 2(બ) [04 ગુણ]

ઈ-કચરાનું વર્ગીકરણ અને અસરો સમજાવો.

### જવાબ

ઈલેક્ટ્રોનિક કચરો (ઈ-વેસ્ટ) એ હાનિકારક સામગ્રી ધરાવતા છોડી દેવાયેલા વિદ્યુત અને ઈલેક્ટ્રોનિક સાધનોનો સંદર્ભ આપે છે.

Table 11: ઈ-વેસ્ટ વર્ગીકરણ

કટેગારી	ઉદાહરણો	હાનિકારક સામગ્રી
મોટા ઉપકરણો	રેફ્રિજરેટર, વોશિંગ મશીન	CFCs, ભારે ઘાતુઓ
નાના ઉપકરણો	માઇક્રોવેવ, ટોસ્ટર	લીડ, મકર્યુરી
IT સાધનો	કમ્પ્યુટર, પ્રિન્ટર	કેડમિયમ, કોમિયમ
ટેલિકોમ સાધનો	મોબાઇલ ફોન, કેબલ	બેરિલિયમ, ફ્લેમ રિટાઇન્ટ
કન્યુમર ઈલેક્ટ્રોનિક્સ	ટીવી, રેડિયો	પોલિવિનાઇલ કલોરાઇડ (PVC)

ઈ-વેસ્ટની અસરો:

- પર્યાવરણીય: માટી અને પાણીનું પ્રદૂષણ, હવાનું દૂષણ
- આરોગ્ય: કેન્સર, ન્યુરોલોજિકલ વિકાર, શ્વસન સમસ્યાઓ
- સંસાધન ક્ષય: સોના, ચાંદી જેવી મૂલ્યવાન ઘાતુઓનું નુકસાન
- ઇકોસિસ્ટમ નુકસાન: ખોરાક શૃંખલામાં બાયોઅંક્રમયુલેશન

## મેમરી ટ્રીક

"LSITC" - Large, Small, IT, Telecom, Consumer electronics

## પ્રશ્ન 2(ક) [07 ગુણ]

ઈલેક્ટ્રોસ્ટેટિક પ્રીસીપીટેટર સમજાવો.

### જવાબ

ઈલેક્ટ્રોસ્ટેટિક પ્રીસીપીટેટર (ESP) એ હવા પ્રદૂષણ નિયંત્રણ ઉપકરણ છે જે વિદ્યુત ચાર્જનો ઉપયોગ કરીને ઔદ્યોગિક ગેસ પ્રવાહમાંથી કણોનો દ્વય દૂર કરે છે.

આફ્ટિસ: ESP કામગીરી

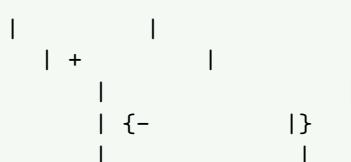


Table 13: ESP ઘટકો અને કાર્યો

ઘટક	કાર્ય	સામગ્રી
ડિસચાર્જ ઇલેક્ટ્રોડ	કોરોના ડિસચાર્જ બનાવે	ટંગસ્ટન વાયર
કલેક્શન પ્લેટ	ચાર્જ કરેલા કણોને આકર્ષ	સ્ટીલ પ્લેટ્સ
હાઈ વોલ્ટેજ સપ્લાઇ	30-100 KV DC પ્રદાન કરે	ટ્રાન્સફોર્મર-રેકિટકાયર
રેપર સિસ્ટમ	એક્સિટ ધૂળ દૂર કરે	યાંત્રિક વાઈબ્રેટર
હોપર	પડેલા કણો એક્સિટ કરે	સ્ટીલ કન્ટેનર

કામકાજનો સિદ્ધાંત:

- આયનીકરણ: હાઈ વોલ્ટેજ કોરોના ડિસચાર્જ બનાવે
  - ચાર્જિંગ: કણો નકારાત્મક ચાર્જ મેળવે
  - કલેક્શન: ચાર્જ કરેલા કણો સકારાત્મક પ્લેટેસ તરફ જાય
  - દૂર કરવા: રેપિંગ એક્ષિત ધનને છુટી કરે

૩૪

- पावर प्लान्ट्स: कोलसाथी चालता बोर्डलर
  - सिमेन्ट उद्योग: भट्ठाना गेस सफाई
  - स्टील उद्योग: ब्लास्ट फर्नेस गेस
  - केमिकल प्लान्ट्स: प्रौद्योगिक गेस टीटमेन्ट

ફાયદાઓ:

- ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા: બારીક કણો માટે 99%+ દૂર કરવું
  - ઓછું પ્રેશર ડ્રોપ: ઊર્જા કાર્યક્ષમ કામગીરી
  - ઉચ્ચ તાપમાન સંભાળે: 400

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

"CHARGE" - Corona, High-voltage, Attract, Rapper, Gas, Efficiency

પ્રશ્ન 2(અ અથવા) [03 ગુણ]

### સમજાવો (1) BOD (2) COD

જવાબુ

Table 15: BOD vs COD

પેરામીટર	BOD	COD
પૂરું નામ	બાયોકેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ	કેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ
પદ્ધતિ	જૈવિક ઓક્સિડેશન	રાસાયણિક ઓક્સિડેશન
સમય	205	2-3 કલાક
ઓક્સિડાઇઝિંગ એજન્ટ	સુક્રમજીવો	પોટેશિયમ ડાઈકોર્મેટ

### (1) BOD (બાયોકેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ):

- व्याप्ति: कार्बनिक पदार्थने विघटन करवा माटे सूक्ष्मज्ञवो द्वारा जड़री ओक्सिजन
  - प्रभाणभूत परिस्थितिओ: 5 दिवस, 20°
  - एकमो: mg/l अथवा ppm

(2) COD (ક્રમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ):

- **વ्याप्ती:** कार्बनिक पदार्थने रासायणिक रीते ઓક्सિડાઈઝ કરવા માટે ઓક्सિજન સમકક્ષ
  - **ओક्सિડાઈઝિંગ એજન્ટ:** અમૃતીય માધ્યમમાં  $K_2Cr_2O_7$
  - **BOD કરતાં ઊંચાં:** બિન-બાયોડિગેટબલ સંયોજનો સામેલ

## પ્રશ્ન 2(બ) અથવા) [04 ગુણ]

ઇ-કચરાનું રિસાયકલ સમજાવો.

## જવાબ

ઇ-વેસ્ટ રિસાયકલિંગ એ હાનિકારક પદાર્થોના સુરક્ષિત નિકાલ સાથે ઇલેક્ટ્રોનિક કચરામાંથી મૂલ્યવાન સામગ્રી પુનઃપ્રાપ્ત કરવાની પ્રક્રિયા છે.

Table 17: ઇ-વેસ્ટ રિસાયકલિંગ પ્રક્રિયા

તબક્કો	પ્રક્રિયા	પુનઃપ્રાપ્તિ
કલેક્શન	ઘરો, ઓફિસ્સોમાંથી એક્ટ્રીકરણ	સંપૂર્ણ ઉપકરણો
ડિસમેન્ટલિંગ	ઘટકોનું મેન્યુઆલ વિભાજન	પ્લાસ્ટિક, ધાતુઓ, સર્કિટ બોર્ડ
શ્રેદ્ધિંગ	ચાંત્રિક કદ ઘટાડો	મિશ્ર સામગ્રી પ્રવાહ
વિભાજન	ચુંબકીય, ધનતા, ઓપ્ટિકલ સોર્ટિંગ	ફીરસ, નોન-ફીરસ ધાતુઓ
શુદ્ધિકરણ	રાસાયણિક પ્રક્રિયા	શુદ્ધ ધાતુઓ (Au, Ag, Cu, Pd)

## રિસાયકલિંગ પદ્ધતિઓ:

- ચાંત્રિક: ભૌતિક વિભાજન અને કદ ઘટાડો
- પાયરોમેટલર્જુલ્ચ: ઉર્ચય તાપમાન ધાતુ પુનઃપ્રાપ્તિ
- હાઇડ્રોમેટલર્જુલ્ચ: રાસાયણિક લીચિંગ પ્રક્રિયાઓ
- બાયોટૈકનોલોજી: સૂક્ષ્મજીવીય ધાતુ નિષ્કર્ષણ

## ફાયદાઓ:

- સંસાધન સંરક્ષણ: કિમતી ધાતુઓની પુનઃપ્રાપ્તિ
- પર્યાવરણ સંરક્ષણ: મારી અને પાણીનું દૂષણ અટકાવે
- આર્થિક મૂલ્ય: નોકરીઓ સર્જન અને આવક ઉત્પાદન
- ઉઝી બચત: પ્રાથમિક ઉત્પાદન કરતાં ઓછી ઊર્જા

## પ્રશ્ન 2(ક) અથવા) [07 ગુણ]

પ્રદૂષણ અને તેના સ્ત્રોતને વ્યાખ્યાયિત કરો. પ્રદૂષકોનું વર્ગીકરણ સમજાવો.

## જવાબ

વ્યાખ્યા: પ્રદૂષણ એ પર્યાવરણમાં હાનિકારક પદાર્થો અથવા ઊર્જાનો પ્રવેશ છે, જે હવા, પાણી, મારી અથવા સજીવોમાં પ્રતિકૂળ ફેરફારોનું કારણ બને છે.

Table 19: પ્રદૂષણના સ્ત્રોતો

સ્ત્રોત પ્રકાર	ઉદાહરણો	બહાર પાડવામાં આવતા પ્રદૂષકો
પોઈન્ટ સોર્સ	આયોગિક ચીમની, ગાટર આઉટફોલ	ચોક્કસ સ્થાન ડિસચાર્જ
નોન-પોઈન્ટ સોર્સ	ફિલિ રનાઓફ, શહેરી વરસાદી પાણી	ફેલાયેલા વિસ્તારનું પ્રદૂષણ
મોબાઇલ સોર્સ	વાહનો, જહાજો, વિમાનો	એક્ઝોર્સ્ટ એમિશન
સ્ટેશનરી સોર્સ	પાવર પ્લાન્ટ, ફેક્ટરીઓ	સ્ટેક એમિશન

## પ્રદૂષકોનું વર્ગીકરણ:

### 1. પ્રકૃતિ અનુસાર:

Table 21: પ્રકૃતિ અનુસાર પ્રદૂષક વર્ગીકરણ

પ્રકાર	લાક્ષણિકતાઓ	ઉદાહરણો
બાયોડિગ્રેડેબલ	કુદરતી રીતે વિઘટિત થાય	કાર્બનિક કચરો, ગાઠરનું પાણી
નોન-બાયોડિગ્રેડેબલ	પર્યાવરણમાં ટકી રહે	પ્લાસ્ટિક, ભારે ધાતુઓ
ધીમે વિઘટિત થતા	વર્ષો સુધી વિઘટિત થાય	જંતુનાશકો, કિરણપોત્સર્ગી સામગ્રી

### 2. સ્વરૂપ અનુસાર:

- પ્રાથમિક: સીધા ઉત્સર્જિત ( $\text{SO}_2, \text{CO}_2$ )
- ગોણ: પ્રતિક્રિયાઓ દ્વારા રચાય (O<sub>3</sub>, ,)

### 3. સ્થોત અનુસાર:

- કુદરતી: જવાળામુખી વિસ્કોટ, જંગલની આગ
- માનવજન્ય: માનવ પ્રવૃત્તિઓ, ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ

આફ્ટિની પ્રદૂષણ વર્ગીકરણ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[ ]
    A --- C[ ]
    A --- D[ ]
    B --- E[ ]
    B --- F[ ]
    C --- G[ ]
    C --- H[ ]
    D --- I[ ]
    D --- J[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

### પ્રદૂષણની અસરો:

- પર્યાવરણીય: ઇકોસિસ્ટમ વિક્ષેપ, પ્રજાતિઓનું લુપ્ત થવું
- આરોગ્ય: શ્વસન રોગો, કેન્સર, આનુવંશિક વિકાર
- આર્થિક: આરોગ્ય સંભાળના ખર્ચ, ઘટની ઉત્પાદકતા
- સામાજિક: જીવનની ગુણવત્તામાં ઘટાડો

## મેમ્સ્ટ્રી ટ્રીક

"BNS-PFC" - Biodegradable, Non-biodegradable, Slowly degradable - Primary, Form, Classification

## પ્રશ્ન 3(અ) [03 ગુણ]

સૌર કોષની કામગીરી જણાવો.

### જવાબ

સૌર કોષ અર્ધવાહક સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને ફોટોવોલ્ટેઇક અસર દ્વારા પ્રકાશ ઊર્જાને સીધી વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે.

Table 23: સૌર કોષની કામગીરી પ્રક્રિયા

પગલું	પ્રક્રિયા	પરિણામ
ફોટોન શોષણ	પ્રકાશ અર્ધવાહક પર પડે	ઇલેક્ટ્રોન ઉત્તેજના
ઇલેક્ટ્રોન-હોલ ઉત્પાદન	ઊર્જા બોન્ડ તોડે	મુક્ત ચાર્જ વાહકો
ચાર્જ વિભાજન	આંતરિક વિદ્યુત ક્ષેત્ર	ઇલેક્ટ્રોન એ-બાજુ, હોલ પ-બાજુ

- p-n જંકશન: આંતરિક વિદ્યુત ક્ષેત્ર બનાવે
- ડિલેશન રીજન: ચાર્જ વિભાજન સાથેનો વિસ્તાર
- બાધ્ય લોડ: વિદ્યુત સર્કિટ પૂર્ણ કરે

## મેમરી ટ્રીક

"PECS" - Photon, Electron, Charge, Separation

## પ્રશ્ન 3(બ) [04 ગુણ]

આડી ધરી અને ઉભી ધરી વિન્ડ મિલ્સ વચ્ચેની સરખામણી આપો.

## જવાબ

Table 25: HAWT vs VAWT સરખામણી

પેરામીટર	આડી ધરી (HAWT)	ઉભી ધરી (VAWT)
બ્લેડ અભિગમ	આડા ભમણ	ઉભા ભમણ
પવનની દિશા	પવનનો સામનો કરવો જોઈએ	કોઈપણ દિશાથી સ્વીકારે
કાર્યક્ષમતા	ઉંચી (35-45%)	નીચી (20-35%)
ઉંચાઈ	ટાવર પર માઉન્ટ, ઉંચું	જમીન સ્તરે સ્થાપના
જાળવણી	મુશ્કેલ, ઉંચી ઉંચાઈ	સરળ, જમીન સુલભ
અવાજ	મધ્યમ	ઓછો
કિંમત	પ્રારંભિક ઉંચી	ઓછી સ્થાપના
પાવર આઉટપુટ	મોટા પાયે ઉંચું	નાના પાયે ઘોંય

ફાયદાઓ: HAWT: ઉંચી કાર્યક્ષમતા, સાબિત ટેકનોલોજી, બહેતર પાવર-ટુ-વેર્ટ રેશિયો VAWT: સર્વદિશીય, સરળ જાળવણી, શાંત કામગીરી, શહેરી મિશ્ર

ઉપયોગો: HAWT: મોટા વિન્ડ ફાર્મ, યુટિલિટી-સ્કેલ પાવર જનરેશન VAWT: શહેરી વિસ્તારો, નાના પાયાના ઉપયોગો, વિતરિત જનરેશન

## મેમરી ટ્રીક

"HEAVEN" - Height, Efficiency, Accessibility, Versatility, Economics, Noise

## પ્રશ્ન 3(ક) [07 ગુણ]

બાયોગેસ પ્લાન્ટનું બાંધકામ અને કાર્ય આકૃતિ સાથે સમજાવો.

## જવાબ

બાયોગેસ પ્લાન્ટ મેથેનોજેનિક બેકટેરિયા દ્વારા કાર્બનિક કચરા સામગ્રીના એનેરોબિક પાચન દ્વારા મેથેન-સમૃદ્ધ ગેસ ઉત્પન્ન કરે છે.

આકૃતિ: બાયોગેસ પ્લાન્ટ

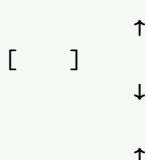


Table 27: બાયોગેસ પ્લાન્ના ઘટકો

ઘટક	કાર્ય	સામગ્રી
ડાયજેસ્ટર	એનેરોબિક ફર્મન્ટેશન ચેમ્બર	કોકીટ/સ્ટીલ
ગેસ હોલ્ડર	ગેસ સ્ટોરેજ અને પ્રેશર રેગ્યુલેશન	સ્ટીલ/પ્લાસ્ટિક
ઇનલેટ ચેમ્બર	ફિડ સામગ્રી પ્રવેશ	ચણતર
આઉટલેટ ચેમ્બર	સ્લરી ડિસચાર્જ	ચણતર
મિક્સિંગ ટેન્ક	કાચી સામગ્રી તૈયારી	કોકીટ

#### બાંધકામની વિગતો:

##### ભૂગર્ભ ડાયજેસ્ટર:

- આકાર: બેલનાકાર અથવા ગુંબજ આકાર
- ક્ષમતા: ધરેલુ પ્લાન્ટ માટે 10-100 m<sup>3</sup>
- દિવાલની જાડાઈ: 10-15 સેમી કોકીટ
- ઇન્સ્યુલેશન: ગરમીનું નુકસાન અટકાવે

##### કામકાજની પ્રક્રિયા:

Table 29: બાયોગેસ ઉત્પાદનના તબક્કાઓ

તબક્કો	પ્રક્રિયા	અવધિ	ઉત્પાદનો
હાઇડ્રોલિસિસ	મોટા આણુઓનું વિભાજન	1-3 દિવસ	સાદી શર્કરા, એમિનો એસિડ
એસિડોજેનેસિસ	એસિડ રચના	3-7 દિવસ	કાર્બનિક એસિડ, આલ્કોહોલ
મેથેનોજેનેસિસ	મેથેન ઉત્પાદન	15-30 દિવસ	CH <sub>4</sub> (60%), CO <sub>2</sub> (40%)

##### ઓપરેટિંગ પરિસ્થિતિઓ:

- તાપમાન: 30-40°
- pH: 6.8-7.2 (તટસ્થ)
- C:N રેશિયો: 25-30:1 શ્રેષ્ઠ
- રિટેન્શન ટાઈમ: 20-30 દિવસ

##### ઉપયોગો:

- રસોઈ: સ્વરદ્ધ બર્નિંગ ઇંધન
- લાઈટિંગ: ગેસ લેમ્પ
- હીટિંગ: સ્પેસ અને વોટર હીટિંગ
- વિજળી: જનરેટર સેટ

##### ફાયદાઓ:

- નવીકરણીય ઊર્જા: ટકાઉ ઇંધન સ્ત્રોત
- કચરા વ્યવસ્થાપન: કાર્બનિક કચરાનો નિકાલ
- ખાતર ઉત્પાદન: પોષક તત્વોથી ભરપૂર સ્લરી
- પર્યાવરણીય ફાયદાઓ: શ્રીનહાઉસ ગેસ ધરાડે

#### મેમરી ટ્રીક

“BIGHM” - Biological, Input, Gas, Holder, Methane

#### પ્રશ્ન 3(અ અથવા) [03 ગુણ]

ફ્લેટ પ્લેટ કલેક્ટરના ફાયદાઓની યાદી બનાવો.

#### જવાબ

Table 31: ફ્લેટ પ્લેટ કલેક્ટરના ફાયદાઓ

કેટેગરી	ફાયદાઓ
તકનીકી	સાદી ડિઝાઇન, કોઈ હિલતા ભાગો નથી, ઓછી જાળવણી
આર્થિક	ઓછી કિમત, મોટા પાયે ઉત્પાદન શક્ય
ઓપરેશનલ	વેરવિભેર પ્રકાશ સાથે કામ કરે, સીધા અને પરોક્ષ બંને રેડિએશન સંભાળે
ટકાઉપણું	લાંબું જીવન (15-20 વર્ષ), હવામાન પ્રતિરોધક
વસ્ટિલિટી	બહુવિધ ઉપયોગો, મોડ્યુલર ઇન્સ્ટોલેશન

### મુખ્ય ફાયદાઓ:

- વિશ્વસનીયતા: જટિલ મિકેનિકિયમ અથવા નિયંત્રણોની જરૂર નથી
- કાર્યક્ષમતા: શ્રેષ્ઠ પરિસ્થિતિઓમાં 40-60% થર્મલ કાર્યક્ષમતા
- ઇન્સ્ટોલેશન: છત અથવા જમીન પર સરળ માઉન્ટિંગ

### મેમરી ટ્રીક

"TEODV" - Technical, Economic, Operational, Durability, Versatility

## પ્રશ્ન 3(બ) અથવા) [04 ગુણ]

પવન ચક્કી ક્ષેત્ર શું છે? તેના ફાયદાઓની યાદી આપો.

### જવાબ

**વ્યાખ્યા:** વિન્ડ ફાર્મ એ વ્યાવસાયિક વિજળી ઉત્પાદન માટે એક જ સ્થાને સ્થાપિત વિન્ડ ટર્બિનનું જૂથ છે, જે ટ્રાન્સમિશન લાઇન દ્વારા વિદ્યુત ચિંડ સાથે જોડાયેલ હોય છે.

Table 33: વિન્ડ ફાર્મના ફાયદાઓ

ક્રેટેગારી	ફાયદાઓ
પર્યાવરણીય	સ્વરચ્છ ઊર્જા, શૂન્ય ઉત્સર્જન, કાર્બન ફૂટપ્રિન્ટ ઘટાડે
આર્થિક	નોકરીઓ સર્જન, ઓછા ઓપરેટિંગ ખર્ચ, જમીન માલિકો માટે આવક
તકનીકી	સ્કેલેબલ ક્ષમતા, ચિંડ સ્થિરતા, ઊર્જા સ્વતંત્રતા
સામાજિક	ગ્રામીણ વિકાસ, સમુદ્ધાયિક ફાયદાઓ, શૈક્ષણિક તકો

### વિશિષ્ટ ફાયદાઓ:

- જમીનના ઉપયોગની કાર્યક્ષમતા: ટર્બિન વરચ્યે ખેતી ચાલુ રાખી શકાય
- ઝડપી ઇન્સ્ટોલેશન: પરંપરાગત પાવર પ્લાન્ટ કરતાં ઝડપી
- અનુમાનિત કિંમતો: નિશ્ચિન્ત દંધન કિંમત (પવન મફત છે)
- મોઝ્યુલર વિસ્તરણ: ક્ષમતા ક્રમશ: વધારી શકાય

### ઉપયોગો:

- ઓનશૉર: જમીન આધારિત ઇન્સ્ટોલેશન
- ઓફશૉર: વધુ પવનની ઝડપ માટે સમુદ્ર આધારિત
- વિતરિત: નાના પાયાના સમુદ્ધાયિક પ્રોજેક્ટ્સ

### મેમરી ટ્રીક

"ECTS" - Environmental, Economic, Technical, Social benefits

## પ્રશ્ન 3(ક) અથવા) [07 ગુણ]

ટૂકમાં સમજાવો (1) ભૂઉષ્મીય ઊર્જા (2) ભરતી ઊર્જા

### જવાબ

#### (1) ભૂઉષ્મીય ઊર્જા:

ભૂઉષ્મીય ઊર્જા વિજળી ઉત્પાદન અને સીધા હીટિંગ ઉપયોગો માટે પૃથ્વીના આંતરિક ગરમીનો ઉપયોગ કરે છે.

Table 35: ભૂઉષ્મીય ઊર્જા સિસ્ટમ

પ્રકાર	તાપમાન	ઉપયોગો
ઉચ્ચ તાપમાન	>150	વિજળી ઉત્પાદન
મધ્યમ તાપમાન	90-150	સીધુ હીટિંગ, ફૂલિંગ
નીચા તાપમાન	<90	હીટ પંપ, ફ્રિઝ

### કાર્યસિદ્ધાંત:

- ગરમીનો સ્તોત્ર: પૃથ્વીના કોરમાં કિરણોત્સર્જી ક્ષય
- નિર્ઝર્ણાં: ગરમ પાણી/વરાળ મેળવવા માટે ફૂવા ખોદવા
- રૂપાંતરણ: વરાળ વિજળી માટે ટર્બાઇન ચલાવે
- શૈ-ઇન્જેક્શન: પાણી રિઝર્વોયરમાં પાછું મોકલવું

### (2) ભરતી ઊર્જા:

ભરતી ઊર્જા અનુમાનિત ભરતીની હિલચાલનો ઉપયોગ કરીને સમુદ્રી ભરતીની ગતિશીલ અને સ્થિતિશીલ ઊર્જાને વિજળીમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

Table 37: ભરતી ઊર્જા તકનીકો

તકનીક	સિદ્ધાંત	ઇન્સ્ટોલેશન
ટાઇડલ બેરેજ	ભરતીની શ્રેણીની સ્થિતિશીલ ઊર્જા	નદીમુખ પર ડેમ
ટાઇડલ સ્ટ્રીમ	ભરતીના પ્રવાહની ગતિશીલ ઊર્જા	પાણીની અંદર ટર્બાઇન
ટાઇડલ લેગુન	કૃત્રિમ બંધ વિસ્તાર	બેકવોટર બાંધકામ

ફાયદાઓ: ભૂઉષ્ણીય: બેઝલોડ પાવર, ઓછા ઉત્સર્જન, નાનું ફૂટપ્રિન્ટ, વિશ્વસનીય ભરતી: અનુમાનિત, ઉચ્ચ ઊર્જા ધનતા, લાંબું જીવનકાળ, ઇંધન ખર્ચ નહીં

પડકારો: ભૂઉષ્ણીય: સ્થાન વિશિષ્ટ, ઉચ્ચ પ્રારંભિક કિંમત, પ્રેરિત ભૂકુપ ભરતી: ઉચ્ચ મૂડી ખર્ચ, પર્યાવરણીય અસર, મર્યાદિત સ્થાનો

### મેમરી ટ્રીક

“GT-POWER” - Geothermal Temperature, Tidal Predictable Ocean Water Energy Resource

### પ્રશ્ન 4(અ) [03 ગુણ]

નવીનીકરણીય ઊર્જાની જરૂરિયાત વ્યાખ્યાયિત કરો

#### જવાબ

Table 39: નવીનીકરણીય ઊર્જાની જરૂરિયાત

ચાલક	કારણો
પર્યાવરણીય	આબોહવા પરિવર્તન ઘટાડો, પ્રદૂષણ ઘટાડો
આર્થિક	ઊર્જા સુરક્ષા, કિંમત સ્થિરતા, નોકરીઓ સર્જન
તકનીકી	અવશેષ ઇંદ્રણોનો ક્ષય, તકનીકી પ્રગતિ
સામાજિક	ગ્રામીણ વિકાસ, આરોગ્યને ફાયદાઓ, ઊર્જા પહોંચ

#### મુખ્ય જરૂરિયાતો:

- આબોહવા પ્રતિબદ્ધતાઓ: પેરિસ એચ્રીમેન્ટ લક્ષ્યો પૂરા કરવા
- ઊર્જા સ્વતંત્રતા: આયાત નિર્ભરતા ઘટાડવી
- ટકાઉ વિકાસ: લાંબાગાળાની ઊર્જા સુરક્ષા

### મેમરી ટ્રીક

“EETS” - Environmental, Economic, Technical, Social needs

### પ્રશ્ન 4(બ) [04 ગુણ]

ઓઝોન સ્તરના અવક્ષયને સમજાવો.

#### જવાબ

ઓઝોન સ્તરનો અવક્ષય માનવ નિર્મિત રસાયણો, ખાસ કરીને કલોરોફ્લોરોકાર્બન (CFCs) ને કારણો સ્ટ્રોટોસ્ફ્યરમાં ઓઝોન સાંક્રતાનો ઘટાડો છે.