

# 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, સમુદાયો 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>
કૃષિ જમીન	ખોરાક ઉત્પાદન માટે વિસ્તાર
ચરાઈ જમીન	પશુધન માટે વિસ્તાર
વન ઉત્પાદનો	લાકડા અને કાગળ માટે વિસ્તાર
નિર્મિત જમીન	આધારભૂત સુવિધાઓ અને શહેરી વિસ્તારો

- વૈશ્વિક હેક્ટર: માપન માટે માનક એકમ
- ઓવરશૂટ: જ્યારે ફૂટપ્રિન્ટ બાયોકેપેસિટી કરતાં વધે
- ટકાઉપણું: વપરાશ અને પુન:ઉત્પાદન વચ્ચે 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.

આકૃતિ:

Tertiary Consumers  
( {- 10} )

Secondary Consumers  
( {- 100} )

Primary Consumers  
( {- 1000} )

Producers  
( {- 10000} )

Table 3: પિરામિડના પ્રકારો

પ્રકાર	આધાર	આકાર
સંખ્યા	વ્યક્તિગત ગણતરી	સામાન્ય રીતે સીધો
બાયોમાસ	કુલ વજન	ઊંઘો પણ હોઈ શકે
ઊર્જા	ઊર્જા પ્રવાહ	હંમેશા સીધો

- પોષક સ્તરો: ખોરાક શૃંખલામાં ખોરાકની સ્થિતિ
- 10% નિયમ: માત્ર 10% ઊર્જા આગલા સ્તરે સ્થાનાંતરિત થાય
- અપવાદો: વૃક્ષ ઇકોસિસ્ટમ ઊંઘો સંખ્યા 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 ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે, જેમાં ઊર્જા પ્રવાહ અને પોષક ચક્રણ 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
વિઘટનકર્તા	પુનર્યકીકરણકર્તા	બેક્ટેરિયા, ફૂગ

ઇકોસિસ્ટમનું વર્ગીકરણ:

કુદરતી ઇકોસિસ્ટમ:

- સ્થલીય: જંગલ, ઘાસના મેદાનો, રણ
- જળીય: તાજા પાણી (તળાવ, નદી), દરિયાઈ (મહાસાગર, સમુદ્ર)

કૃત્રિમ ઇકોસિસ્ટમ:

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

આકૃતિ: ઊર્જા પ્રવાહ

flowchart LR

```

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

```

- ઊર્જા પ્રવાહ: સૂર્યથી વિઘટનકર્તા સુધી એક દિશામાં
- પોષક ચક્રણ: તત્વોની ચક્રીય હિલચાલ
- ખોરાક શૃંખલા: રેખીય ઊર્જા સ્થાનાંતરણ
- ખોરાક જાળ: પરસ્પર જોડાયેલી ખોરાક શૃંખલાઓ

## મેમરી ટ્રીક

“PEACE” - Producers, Energy, Animals, Cycles, Environment

### પ્રશ્ન 1(ક અથવા) [07 ગુણ]

નાઈટ્રોજન ચક્ર સમજાવો.

#### જવાબ

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

**આકૃતિ: નાઈટ્રોજન ચક્ર**

flowchart LR

```

A[ N2 ] --> B[ NH3 ]
B --> C[ ]
C --> D[ ]
D --> E[ NO2- ]
E --> F[ NO3- ]
F --> G[ ]
G --> H[ ]
H --> I[ ]
I --> C
F --> J[ ]
J --> A
    
```

Table 7: નાઈટ્રોજન ચક્રની પ્રક્રિયાઓ

પ્રક્રિયા	રૂપાંતરણ	સજીવો
સ્થિરીકરણ	$N_2 \rightarrow NH_3$	રાઈઝોબિયમ, એઝોટોબેક્ટર
નાઈટ્રિફિકેશન	$NH_3 \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$	નાઈટ્રોસોમોનાસ, નાઈટ્રોબેક્ટર
આત્મસાત્કરણ	$NO_3^- \rightarrow$	છોડવા
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 નાઈટ્રેટ યુટ્રોફિકેશન કારણે

## મેમરી ટ્રીક

“FNADD” - Fixation, Nitrification, Assimilation, Decomposition, Denitrification

### પ્રશ્ન 2(અ) [03 ગુણ]

વેસ્ટ વોટર ક્વોલિટી પેરામીટરની યાદી બનાવો.

#### જવાબ

Table 9: વેસ્ટ વોટર ક્વોલિટી પેરામીટર

ભૌતિક	રાસાયણિક	જૈવિક
ટર્બિડિટી	BOD	કોલિફોર્મ ગણતરી

રંગ	COD	પેથોજેનિક બેક્ટેરિયા
ગંધ	pH	શેવાળ
તાપમાન	DO	વાયરસ
કુલ ઘન પદાર્થો	અમોનિયા	પ્રોટોઝોઆ

- પ્રાથમિક પેરામીટર: BOD, COD, pH, સસ્પેન્ડેડ સોલિડ્સ
- ગૌણ પેરામીટર: ભારે ધાતુઓ, પોષક તત્વો
- સૂચક સજીવો: 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

કેટેગરી	ઉદાહરણો	હાનિકારક સામગ્રી
મોટા ઉપકરણો	રેફ્રિજરેટર, વોશિંગ મશીન	CFCs, ભારે ધાતુઓ
નાના ઉપકરણો	માઈક્રોવેવ, ટોસ્ટર	લીડ, મર્ક્યુરી
IT સાધનો	કમ્પ્યુટર, પ્રિન્ટર	કેડમિયમ, ક્રોમિયમ
ટેલિકોમ સાધનો	મોબાઈલ ફોન, કેબલ	બેરિલિયમ, ફ્લેમ રિટાર્ડન્ટ
કન્ઝ્યુમર ઈલેક્ટ્રોનિક્સ	ટીવી, રેડિયો	પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડ (PVC)

#### ઈ-વેસ્ટની અસરો:

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

#### 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 દ્રવ્ય દૂર કરે છે.

આકૃતિ: ESP કામગીરી

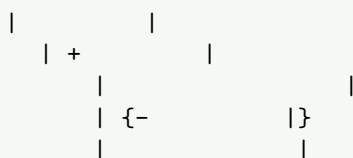




Table 13: ESP ઘટકો અને કાર્યો

ઘટક	કાર્ય	સામગ્રી
ડિસચાર્જ ઈલેક્ટ્રોડ	કોરોના ડિસચાર્જ બનાવે	ટંગસ્ટન વાયર
ક્લેકશન પ્લેટ	ચાર્જ કરેલા કણોને આકર્ષે	સ્ટીલ પ્લેટ્સ
હાઈ વોલ્ટેજ સપ્લાઈ	30-100 kV DC પ્રદાન કરે	ટ્રાન્સફોર્મર-રેક્ટિફાયર
રેપર સિસ્ટમ	એકત્રિત ધૂળ દૂર કરે	યાંત્રિક વાઈબ્રેટર
હોપર	પડેલા કણો એકત્રિત કરે	સ્ટીલ કન્ટેનર

#### કામકાજનો સિદ્ધાંત:

1. આયનીકરણ: હાઈ વોલ્ટેજ કોરોના ડિસચાર્જ બનાવે
2. ચાર્જિંગ: કણો નકારાત્મક ચાર્જ મેળવે
3. ક્લેકશન: ચાર્જ કરેલા કણો સકારાત્મક પ્લેટ્સ તરફ જાય
4. દૂર કરવું: રેપિંગ એકત્રિત ધૂળને છૂટી કરે

#### ઉપયોગો:

- પાવર પ્લાન્ટ્સ: કોલસાથી ચાલતા બોઈલર
- સિમેન્ટ ઉદ્યોગ: ભઠ્ઠાના ગેસ સફાઈ
- સ્ટીલ ઉદ્યોગ: બ્લાસ્ટ ફર્નેસ ગેસ
- કેમિકલ પ્લાન્ટ્સ: પ્રોપેન્સ ગેસ ટ્રીટમેન્ટ

#### ફાયદાઓ:

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

#### મેમરી ટ્રીક

“CHARGE” - Corona, High-voltage, Attract, Rapper, Gas, Efficiency

## પ્રશ્ન 2(અ અથવા) [03 ગુણ]

સમજાવો (1) BOD (2) COD

#### જવાબ

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
ઓક્સિડાઈઝિંગ એજન્ટ	સૂક્ષ્મજીવો	પોટેશિયમ ડાઈક્રોમેટ

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

- વ્યાખ્યા: કાર્બનિક પદાર્થને વિઘટન કરવા માટે સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા જરૂરી ઓક્સિજન
- પ્રમાણભૂત પરિસ્થિતિઓ: 5 દિવસ, 20°
- એકમો: mg/L અથવા ppm

#### (2) COD (કેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ):

- વ્યાખ્યા: કાર્બનિક પદાર્થને રાસાયણિક રીતે ઓક્સિડાઈઝ કરવા માટે ઓક્સિજન સમકક્ષ
- ઓક્સિડાઈઝિંગ એજન્ટ: અમ્લીય માધ્યમમાં  $K_2Cr_2O_7$
- BOD કરતાં ઊંચું: બિન-બાયોડિગ્રેડેબલ સંયોજનો સામેલ

## મેમરી ટ્રીક

“BTCO” - Biological Time, Chemical Oxidation

### 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
ક્લેકશન	ઘરો, ઓફિસોમાંથી એકત્રીકરણ	સંપૂર્ણ ઉપકરણો
ડિસમેન્ટલિંગ	ઘટકોનું મેન્યુઅલ વિભાજન	પ્લાસ્ટિક, ધાતુઓ, સર્કિટ બોર્ડ
શ્રેડિંગ	યાંત્રિક કદ ઘટાડો	મિશ્ર સામગ્રી પ્રવાહ
વિભાજન	ચુંબકીય, ઘનતા, ઓપ્ટિકલ સોર્ટિંગ	ફેરસ, નોન-ફેરસ ધાતુઓ
શુદ્ધિકરણ	રાસાયણિક પ્રક્રિયા	શુદ્ધ ધાતુઓ (Au, Ag, Cu, Pd)

#### રિસાયકલિંગ પદ્ધતિઓ:

- યાંત્રિક: ભૌતિક વિભાજન અને કદ ઘટાડો
- પાયરોમેટલર્જી: ઉચ્ચ તાપમાન ધાતુ પુનઃપ્રાપ્તિ
- હાઇડ્રોમેટલર્જી: રાસાયણિક લીચિંગ પ્રક્રિયાઓ
- બાયોટેકનોલોજી: સૂક્ષ્મજીવીય ધાતુ નિષ્કર્ષણ

#### ફાયદાઓ:

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

## મેમરી ટ્રીક

“CDSRP” - Collection, Dismantling, Shredding, Separation, Refining

### 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, માટી અથવા સજીવોમાં પ્રતિકૂળ ફેરફારોનું કારણ બને છે.

Table 19: પ્રદૂષણના સ્ત્રોતો

સ્ત્રોત પ્રકાર	ઉદાહરણો	બહાર પાડવામાં આવતા પ્રદૂષકો
પોઈન્ટ સોર્સ	ઔદ્યોગિક ચીમની, ગટર આઉટફોલ	ચોક્કસ સ્થાન ડિસચાર્જ
નોન-પોઈન્ટ સોર્સ	કૃષિ રનઓફ, શહેરી વરસાદી પાણી	ફેલાયેલા વિસ્તારનું પ્રદૂષણ
મોબાઈલ સોર્સ	વાહનો, જહાજો, વિમાનો	એકઝોસ્ટ 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, ગટરનું પાણી
નોન-બાયોડિગ્રેડેબલ	પર્યાવરણમાં ટકી રહે	પ્લાસ્ટિક, ભારે ધાતુઓ
ઘીમે વિઘટિત થતા	વર્ષો સુધી વિઘટિત થાય	જંતુનાશકો, કિરણોત્સર્ગી સામગ્રી

**2. સ્વરૂપ અનુસાર:**

- પ્રાથમિક: સીધા ઉત્સર્જિત ( $SO_2$ ,  $CO$ , )
- ગૌણ: પ્રતિક્રિયાઓ દ્વારા રચાય ( $O_3$ , , )

**3. સ્ત્રોત અનુસાર:**

- કુદરતી: જ્વાળામુખી વિસ્ફોટ, જંગલની આગ
- માનવજન્ય: માનવ પ્રવૃત્તિઓ, ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ

**આકૃતિ: 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, ઘટતી ઉત્પાદકતા
- સામાજિક: જીવનની ગુણવત્તામાં ઘટાડો

**મેમરી 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 n-બાજુ, હોલ p-બાજુ

### કરંટ કલેક્શન

બાહ્ય સર્કિટ જોડાણ

વિદ્યુત પ્રવાહ

- **p-n જંક્શન:** આંતરિક વિદ્યુત ક્ષેત્ર બનાવે
- **ડિપ્લેશન રીજન:** ચાર્જ વિભાજન સાથેનો વિસ્તાર
- **બાહ્ય 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 ભ્રમણ	ઉભા ભ્રમણ
પવનની દિશા	પવનનો સામનો કરવો જોઈએ	કોઈપણ દિશાથી સ્વીકારે
કાર્યક્ષમતા	ઊંચી (35-45%)	નીચી (20-35%)
ઊંચાઈ	ટાવર પર માઉન્ટ, ઊંચું	જમીન સ્તરે સ્થાપના
જાળવણી	મુશ્કેલ, ઊંચી ઊંચાઈ	સરળ, જમીન સુલભ
અવાજ	મધ્યમ	ઓછો
કિંમત	પ્રારંભિક ઊંચી	ઓછી સ્થાપના
પાવર આઉટપુટ	મોટા પાયે ઊંચું	નાના પાયે યોગ્ય

**ફાયદાઓ:** HAWT: ઊંચી કાર્યક્ષમતા, સાબિત ટેકનોલોજી, બહેતર પાવર-ટુ-વેઈટ રેશિયો **VAWT:** સર્વદિશીય, સરળ જાળવણી, શાંત કામગીરી, શહેરી મિત્ર

**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 આકૃતી સાથે સમજાવો.

### જવાબ

બાયોગેસ પ્લાન્ટ મેથેનોજેનિક બેક્ટેરિયા દ્વારા કાર્બનિક કચરા સામગ્રીના એનેરોબિક પાચન દ્વારા મેથેન-સમૃદ્ધ ગેસ ઉત્પન્ન કરે છે.  
**આકૃતિ:** બાયોગેસ પ્લાન્ટ

[      ]  
↑  
↓  
↑

Table 27: બાયોગેસ પ્લાન્ટના ઘટકો



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

બાંધકામની વિગતો:

ભૂગર્ભ ડાયજેસ્ટર:

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

કામકાજની પ્રક્રિયા:

Table 29: બાયોગેસ ઉત્પાદનના તબક્કાઓ

તબક્કો	પ્રક્રિયા	અવધિ	ઉત્પાદનો
હાઇડ્રોલિસિસ	મોટા અણુઓનું 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<sup>o</sup>
- pH: 6.8-7.2 (તટસ્થ)
- C:N રેશિયો: 25-30:1 શ્રેષ્ઠ
- રિટેન્શન ટાઈમ: 20-30 દિવસ

ઉપયોગો:

- રસોઈ: સ્વચ્છ 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: ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઘટાડે

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 ડિઝાઈન, કોઈ હિલતા ભાગો નથી, ઓછી જાળવણી
આર્થિક	ઓછી કિંમત, મોટા પાયે ઉત્પાદન શક્ય
ઓપરેશનલ	વેરવિખેર પ્રકાશ સાથે કામ કરે, સીધા અને પરોક્ષ બંને રેડિએશન સંભાળે
ટકાઉપણું	લાંબું જીવન (15-20 વર્ષ), હવામાન પ્રતિરોધક
વર્સાટિલિટી	બહુવિધ ઉપયોગો, મોડ્યુલર ઇન્સ્ટોલેશન

**મુખ્ય ફાયદાઓ:**

- **વિશ્વસનીયતા:** જટિલ મિકેનિઝમ 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 ટર્બાઇનનું જૂથ છે, જે ટ્રાન્સમિશન લાઇન દ્વારા વિદ્યુત ગ્રિડ સાથે જોડાયેલ હોય છે.

Table 33: વિન્ડ ફાર્મના ફાયદાઓ

કેટેગરી	ફાયદાઓ
પર્યાવરણીય	સ્વચ્છ ઊર્જા, શૂન્ય ઉત્સર્જન, કાર્બન ફૂટપ્રિન્ટ ઘટાડે
આર્થિક	નોકરીઓ સર્જન, ઓછા ઓપરેટિંગ ખર્ચ, જમીન માલિકો માટે આવક
તકનીકી	સ્કેલેબલ ક્ષમતા, ગ્રિડ સ્થિરતા, ઊર્જા સ્વતંત્રતા
સામાજિક	ગ્રામીણ વિકાસ, સમુદાયિક ફાયદાઓ, શૈક્ષણિક તકો

**વિશિષ્ટ ફાયદાઓ:**

- **જમીનના ઉપયોગની કાર્યક્ષમતા:** ટર્બાઇન વચ્ચે ખેતી ચાલુ રાખી શકાય
- **ઝડપી ઇન્સ્ટોલેશન:** પરંપરાગત પાવર પ્લાન્ટ કરતાં ઝડપી
- **અનુમાનિત કિંમતો:** નિશ્ચિત ઇંધન કિંમત (પવન મફત છે)
- **મોડ્યુલર વિસ્તરણ:** ક્ષમતા ક્રમશઃ વધારી શકાય

**ઉપયોગો:**

- **ઓનશોર:** જમીન આધારિત ઇન્સ્ટોલેશન
- **ઓફશોર:** વધુ પવનની ઝડપ માટે સમુદ્ર આધારિત
- **વિતરિત:** નાના પાયાના સમુદાયિક પ્રોજેક્ટ્સ

**મેમરી ટ્રીક**

“ECTS” - Environmental, Economic, Technical, Social benefits

**પ્રશ્ન 3(ક અથવા) [07 ગુણ]**

ટૂંકમાં 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	સીધું હીટિંગ, ફૂલિંગ
નીચા તાપમાન	<90	હીટ પંપ, કૃષિ

#### કાર્યસિદ્ધાંત:

- ગરમીનો સ્ત્રોત: પૃથ્વીના કોરમાં કિરણોત્સર્ગી ક્ષય
- નિષ્કર્ષણ: ગરમ પાણી/વરાળ મેળવવા માટે કૂવા ખોદવા
- રૂપાંતરણ: વરાળ વિજળી માટે ટર્બાઇન ચલાવે
- રી-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 લેગૂન	કૃત્રિમ બંધ વિસ્તાર	બ્રેકવોટર બાંધકામ

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

પડકારો: ભૂઉષ્મીય: સ્થાન વિશિષ્ટ, ઉચ્ચ પ્રારંભિક કિંમત, પ્રેરિત ભૂકંપ 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 ઇંધણોનો ક્ષય, તકનીકી પ્રગતિ
સામાજિક	ગ્રામીણ વિકાસ, આરોગ્યને ફાયદાઓ, ઊર્જા પહોંચ

#### મુખ્ય જરૂરિયાતો:

- આબોહવા પ્રતિબદ્ધતાઓ: પેરિસ એગ્રીમેન્ટ 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 ક્લોરોફ્લોરોકાર્બન (CFCs) ને કારણે સ્ટ્રેટોસ્ફિયરમાં ઓઝોન સાંદ્રતાનો ઘટાડો છે.