

Environment and Sustainability (Gujarati)

4300003 -- Winter 2022

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

વૈશ્વિક પર્યાવરણીય ઉછાળ ક્યારે થાય છે? કારણો સાથે સમજાવો.

જવાબ

Table 1: પર્યાવરણીય ઉછાળની શરતો

શરત	વર્ણન	અસર
સંસાધન ઘટાડો	વપરાશ પુનઃજનન દર કરતા વધારે	ખાદ્ય સંચય
વસ્તી દબાણ	માનવ માંગ વહન ક્ષમતા કરતા વધારે	સંસાધન અછત
કચરાનો સંગ્રહ	ઉત્પાદન શોષણ ક્ષમતા કરતા વધારે	પર્યાવરણ અધોગતિ

પર્યાવરણીય ઉછાળ ત્યારે થાય છે જ્યારે માનવતાનું પર્યાવરણીય પદચિહ્ન પૃથ્વીની જૈવિક ક્ષમતા કરતા વધી જાય છે.

મુખ્ય કારણો:

- વસ્તી વૃદ્ધિ: માનવ સંખ્યામાં વધારો
- વપરાશની પદ્ધતિ: વ્યક્તિ દીઠ ઊંચો સંસાધન ઉપયોગ
- ટેકનોલોજીની અસર: બિનકાર્યક્રમ સંસાધન ઉપયોગ

મેમરી ટ્રીક

"POP-CON-TECH" (Population-Consumption-Technology)

પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

આફુતની મદદથી પોષણ કરી સમજાવો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ : ]
    B --- C[ : ]
    C --- D[ : ]
    D --- E[ : ]
    E --- F[ : / ]
    F --- G[ ]
    G --- B
{Highlighting}
{Shaded}
```

પોષણ કરી એ ઇકોસિસ્ટમમાં એક ટ્રોફિક સ્તરથી બીજા સ્તરમાં ઉર્જા સ્થાનાંતરણનો રેખીય ક્રમ દર્શાવે છે.

ઘટકો:

- ઉત્પાદકો: સૂર્ય ઉર્જને રાસાયણિક ઉર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે
- પ્રાથમિક ઉપભોક્તા: ઉત્પાદકોને ખાય છે (શાકાહારી)
- ગૌણ ઉપભોક્તા: પ્રાથમિક ઉપભોક્તાને ખાય છે (માંસાહારી)
- અપદટક: મૂત્ર જીવાને વિઘાટિત કરે છે

ઉર્જા પ્રવાહ: સૂર્યથી ટોચના શિકારી સુધી એક દિશામાં 10% કાર્યક્રમતા સાથે.

પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

કાર્બન ચક્ક પર ટૂંકી નોંધ લખો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[CO2] --> B
    B --> C
    C --> D
    D --> E
    E --> A
    C --> F
    F --> A
    A --> G
    G --> H
    H --> A
    I --> A
{Highlighting}
{Shaded}
```

કાર્બન ચક્ક એ જૈવ-ભૂ-રાસાયણિક પ્રક્રિયા છે જેમાં કાર્બન વાતાવરણ, જીવમંડળ, જળમંડળ અને ભૂમંડળમાં ફરે છે.

મુખ્ય પ્રક્રિયાઓ:

- પ્રકાશસંશોષણ: છોડ વાતાવરણમાંથી CO2 શોષે છે
- શ્વસન: જીવો CO2 પાછું વાતાવરણમાં છોડે છે
- અપથટન: મુત કાર્બનિક પદાર્થ સંગ્રહિત કાર્બન મુક્ત કરે છે
- સમુદ્ર વિનિમય: CO2 સમુદ્રના પાણીમાં ઓગળીને કાર્બોનિક એસિડ બનાવે છે

માનવીય પ્રભાવ:

- અસ્મિભૂત ઉંઘણ દફન: વાતાવરણીય CO2 વધારે છે
- વનનાશ: કાર્બન પ્રતિબંધની ક્ષમતા ઘટાડે છે
- ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ: વધારાના કાર્બન ઉત્સર્જન

પર્યાવરણીય મહત્વ: વાતાવરણીય CO2 સંતુલન જાળવે છે, વૈશ્વિક તાપમાન નિયંત્રિત કરે છે, જીવન પ્રક્રિયાઓને આધાર આપે છે.

પ્રશ્ન 1(c) અથવા [7 ગુણ]

જળીય નિવસનતંત્રનું વર્ગીકરણ કરો. દરિયાઈ નિવસનતંત્ર સમજાવો.

જવાબ

Table 3: જળીય નિવસનતંત્ર વર્ગીકરણ

પ્રકાર	લાક્ષણિકતાઓ	ઉદાહરણો
તાજા પાણીનું	ઓછું મીઠું (<1%)	નદીઓ, તળાવો, તાલાવો
દરિયાઈ	વધારે મીઠું (3.5%)	મહાસાગરો, સમુદ્રો
ખારા	મિશ્રિત તાજા-ખારા પાણી	નદીમુખો, લગૂન

દરિયાઈ નિવસનતંત્રના ઘટકો:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[ ]
    A --- C[ ]
    B --- D[ : 0{-}200m]
    B --- E[ : {}200m]
    C --- F[ ]
    C --- G[ ]
{Highlighting}
{Shaded}

```

દરિયાઈ નિવસનતંત્ર પૃથ્વીની સપાટીના 71% ભાગને આવરી લે છે, જેમાં જટિલ ખાદ્ય જાળ સાથે ખારા પાણીના મોટા વિસ્તારો છે.

જોન:

- પેલેજિક: ખુલ્લા પાણીનો સ્તંભ જેમાં પ્લાન્કટન, માઇલીઓ
- બેન્થિક: સમુદ્રનું તળ જેમાં તળિયે રહેતા જીવો
- આંતરજ્ઞોવારી: ભરતી-ઓટના વચ્ચેનો કિનારાનો વિસ્તાર

મહત્વ:

- આબોહવા નિયંત્રણ: સમુદ્રી પ્રવાહો વૈશ્વિક તાપમાન નિયંત્રિત કરે છે
- ઓક્સિજન ઉત્પાદન: દરિયાઈ ફાયટોપ્લાન્કટન વાતાવરણીય ઓક્સિજનના 50% ઉત્પાદન કરે છે
- આર્થિક મૂલ્ય: મત્સ્યવ્યવસાય, પરિવહન, પર્યાણ

મેમરી ટ્રીક

“PBI-COE” (Pelagic-Benthic-Intertidal, Climate-Oxygen-Economy)

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

પૃથ્વીની વહન ક્ષમતા એટલે શું?

જવાબ

Table 5: વહન ક્ષમતાના કારકો

કારક	વર્ણન	મર્યાદા
સંસાધનો	ઉપલબ્ધ જમીન, પાણી, ખનિજો	મર્યાદિત
ખાદ્ય ઉત્પાદન	કૃષિ ક્ષમતા	માટે દ્વારા મર્યાદિત
કચરા શોષણ	ઇકોસિસ્ટમની કચરા પ્રક્રિયા	સંતૃપ્તિ બિંદુ

વહન ક્ષમતા એ પર્યાવરણને અધોગતિ કર્યા વિના અનિશ્ચિત સમય સુધી ટકાવી શકાય તેવી મહત્તમ વસ્તી માપ છે.

પૃથ્વીની વહન ક્ષમતા આ પર આધાર રાખે છે:

- સંસાધન ઉપલબ્ધતા: તાજું પાણી, પેતીલાયક જમીન, ઉર્જા સોતો
- ટેકનોલોજી સ્તર: સંસાધન ઉપયોગની કાર્યક્ષમતા
- વપરાશની પદ્ધતિ: વ્યક્તિ દીઠ સંસાધન માંગ

વર્તમાન અંદાજ: વપરાશ સ્તર અને તકનીકી પ્રગતિના આધારે 4-16 અબજ લોકો.

મેમરી ટ્રીક

“RTC” (Resources-Technology-Consumption)

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

આહાર જાળ એ પોષણ કરી સાથે કેવી રીતે સંબંધિત છે?

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    A --- C[ ]
    B --- D[ ]
    C --- D
    B --- E[ ]
    C --- F[ ]
    D --- G[ ]
    E --- G
    F --- G
{Highlighting}
{Shaded}

```

આહાર જાળ એ ઇકોસિસ્ટમમાં જટિલ ખાદ્ય સંબંધો દર્શાવતા બહુવિધ પોષણ કડીઓનું પરસ્પર જોડાયેલું જાળ છે.

આહાર જાળ અને પોષણ કડી વચ્ચેનો સંબંધ:

- પોષણ કડી: ઉજ્જી સ્થાનાંતરણનો રેખીય ક્રમ
- આહાર જાળ: બહુવિધ પરસ્પર જોડાયેલી પોષણ કડીઓ
- જટિલતા: આહાર જાળ વાસ્તવિક ઇકોસિસ્ટમ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા દર્શાવે છે
- સ્થિરતા: બહુવિધ માર્ગો ઇકોસિસ્ટમ પ્રતિરોધક ક્ષમતા પ્રદાન કરે છે

મુખ્ય તફાવતો:

- માળપું: કડી રેખીય, જાળ નેટવર્ક આધારિત
- ઉજ્જી પ્રવાહ: કડી એક માર્ગ, જાળ બહુવિધ માર્ગો
- પ્રજાતિ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા: જાળ સર્વભક્ષીતા અને વૈકલ્પિક ખાદ્ય દર્શાવે છે

મેમરી ટ્રીક

"LNCR" (Linear-Network, Chain-Resilience)

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

હવા પ્રદૂષણ પર નોંધ લખો.

જવાબ

Table 7: હવા પ્રદૂષણના સોતો અને અસરો

પ્રદૂષક	સોત	આરોગ્ય અસર
PM2.5/PM10	વાહનો, ઉથોગો	શ્વર્સન રોગો
SO2	કોલસાનું દહન	એસિડ વરસાદ, અસ્થમા
NOx	વાહન એક્જાસ્ટ	સ્મોગ રચના
CO	અપૂર્ણ દહન	ઓક્સિજનની ઉણાય

હવા પ્રદૂષણ એ વાતાવરણમાં હાનિકારક પદાર્�ોથી થતું દૂષણ છે જે માનવ આરોગ્ય અને પર્યાવરણ પર નકારાત્મક અસર કરે છે.

સોત પ્રમાણે વર્ગીકરણ:

- પ્રાથમિક પ્રદૂષક: સીધુ ઉત્સર્જિત (CO, SO₂, કણો)
- ગૌણ પ્રદૂષક: રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા દ્વારા રચાય (ઓડોન, એસિડ વરસાદ)

મુખ્ય સોતો:

- ગતિશીલ સોતો: વાહનો, વિમાન, જહાજો
- સ્થિર સોતો: પાવર પ્લાન્ટ, ઉદ્યોગો, રહેણાંક હોટિંગ
- કુદરતી સોતો: જવાળામુખી વિસ્ક્ફાટ, જંગલી આગ, ઘૂળના તોકાન

નિયંત્રણ પગલાં:

- તકનીકી: કેટેલિટિક કન્વર્ટર, સ્કબર, ફિલ્ટર
- નિયમનકારી: ઉત્સર્જન ધોરણો, ઈધણ ગુણવત્તા નિયમો
- વૈકલ્પિક ઊર્જા: નવીકરણીય સોતો, ઇલેક્ટ્રિક વાહનો

આરોગ્ય અસરો: જ્વાસન રોગો, હદ્યરોગ સમસ્યાઓ, કેન્સર, આયુષ્યમાં ઘટાડો.

પર્યાવરણીય અસરો: એસિડ વરસાદ, ઓડોન ઘટાડો, આબોહવા પરિવર્તન, દૃશ્યતામાં ઘટાડો.

મેમરી ટ્રીક

"PSMT-RE-HE" (Primary-Secondary-Mobile-stationary-Technological-Regulatory-Health-Environment)

પ્રશ્ન 2(a) અથવા [3 ગુણ]

પ્લાસ્ટિક કચરાની પર્યાવરણ પર ભરાબ અસરો સમજાવો.

જવાબ

Table 9: પ્લાસ્ટિક કચરાની પર્યાવરણીય અસરો

અસરનું ક્ષેત્ર	અસર	સમયગાળો
દરિયાઈ જીવન	ફસાવટ, ગળવું	કાયમી
મારી	માઇકોપ્લાસ્ટિક દૂષણ	500+ વર્ષો
ખાદ્ય શુંખલા	બાયોએક્ઝ્યુલ્યુલેશન	પેઢીદર પેઢી

પ્લાસ્ટિક કચરો તેની બિન-બાયોડિગ્રેડબલ પ્રકૃતિને કારણે ગંભીર પર્યાવરણીય અધોગતિનું કરણ બને છે.

પર્યાવરણીય અસરો:

- દરિયાઈ પ્રદૂષણ: સમુદ્રમાં પ્લાસ્ટિક દરિયાઈ પ્રાણીઓને ફસાવટ અને ગળવાથી મારી નાખે છે
- મારી દૂષણ: માઇકોપ્લાસ્ટિક મારીની ફળદૂપતા અને પાકની વૃદ્ધિને અસર કરે છે
- ખાદ્ય શુંખલા વિક્ષેપ: પ્લાસ્ટિકના કણો જીવોમાં સંચિત થાય છે

લાંબાગાળાની અસરો: કાયમી કાર્બનિક પ્રદૂષક, આવાસનો વિનાશ, ઇકોસિસ્ટમ અસંતુલન.

મેમરી ટ્રીક

"MSF" (Marine-Soil-Foodchain)

પ્રશ્ન 2(b) અથવા [4 ગુણ]

દૂષિત પાણીના લક્ષણો ક્યા છે? જળ પ્રદૂષણના મુખ્ય સોતોની યાદી બનાવો.

જવાબ

Table 11: જળ પ્રદૂષણના સૂચકો અને સોતો

લક્ષણો	માપન	સોતો
બીંચું BOD/COD	>5 mg/L	ઔદ્યોગિક ડિસ્ચાર્જ
ટબિંડિટી	ઘૂંઘળાપણું	કૃષિ અપવાહ
pH ફેરફર	<6.5 અથવા >8.5	એસિડ ખાણ ફેનેજ
દુર્ગંધ	H ₂ S ગંધ	ગાટર ડિસ્ચાર્જ

દૂષિત પાણીના લક્ષણો:

- ભૌતિક: રંગ ફેરફાર, ટબિંડિટી, તરતા કચરા, ગંધ
- રાસાયણિક: ઊચુ BOD/COD, pH વિચલન, ભારે ધાતુઓ, ઝેરી સંયોજનો
- જૈવિક: રોગકારક સૂક્ષ્મજીવો, એલ્ગાલ બ્લૂમ, માછલીઓનું મૃત્યુ

મુખ્ય સોતો:

- બિંદુ સોતો: ઔદ્યોગિક ડિસ્ચાર્જ, ગટર આઉટફોલ, કેન્દ્રિત પ્રાણી ખવડાવનું
- બિન-બિંદુ સોતો: ફૃષ્ણ અપવાહ, શહેરી વરસાદી પાણી, વાતાવરણીય નિક્ષેપ

મેમરી ટ્રીક

“PCB-PIN” (Physical-Chemical-Biological, Point-Non-point)

પ્રશ્ન 2(c) અથવા [૭ ગુણ]

ઈ-કચરો શું છે? ઈ-કચરાને પુનઃઉપયોગી કેવી રીતે બનાવી શકાય?

જવાબ

Table 13: ઈ-કચરાનું વર્ગીકરણ

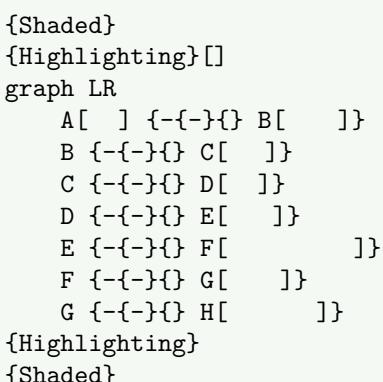
શ્રેણી	ઉદાહરણો	હાનિકારક ઘટકો
મોટા ઉપકરણો	રેફિજરેટર, વોશિંગ મશીન	CFCs, ભારે ધાતુઓ
નાના ઉપકરણો	માઇકોવેવ, વેક્યુમ કલીનર	પ્લાસ્ટિક, ધાતુઓ
IT સાધનો	કમ્પ્યુટર, પ્રિંટર	લેડ, પારો, કેડમિયમ
ઉપભોક્તા ઇલેક્ટ્રોનિક્સ	TV, મોબાઇલ ફોન	દુર્લભ પૃથ્વી તત્ત્વો

ઈ-કચરાનું વર્ગીકરણ:

- સફ્ટ સામાન: મોટા ઘરેલું ઉપકરણો
- બાઉન સામાન: મનોરંજન ઇલેક્ટ્રોનિક્સ
- ગ્રે સામાન: IT અને ટેલિકોમ્યુનિકેશન સાધનો
- ગ્રીન સામાન: નવીકરણીય ઊર્જા સાધનો

ઈ-કચરા રિસાયકલિંગ પ્રક્રિયા:

Mermaid Diagram (Code)



રિસાયકલિંગ પદ્ધતિઓ:

- ચાંપિક: સામગ્રીનું ભૌતિક વિભાજન
- ધાતુશાસ્ત્રીય: ધાતુ પુનઃપ્રાપ્તિ માટે ઊંચા તપ્પમાનની પ્રક્રિયા
- રાસાયણિક: કિમતી ધાતુઓ માટે લીલિંગ પ્રક્રિયાઓ

પડકારો: હાનિકારક સામગ્રી હેન્ડલિંગ, જટિલ રચના, આર્થિક વ્યવહાર્યતા.

ફાયદાઓ: સંસાધન સંરક્ષણ, પ્રદૂષણ નિવારણ, રોજગાર સર્જન, ખાણકામની જરૂરિયાત ઘટાડવી.

મેમરી ટ્રીક

“WBGG-CSDSMR” (White-Brown-Gray-Green, Collection-Sorting-Dismantling-Shredding-Separation-Material-Refining)

પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

BOD અને COD વચ્ચેનો તફાવત લખો.

જવાબ

Table 15: BOD વિસ્તીર્ણ અને COD વિસ્તીર્ણ

પેરામીટર	BOD	COD
પૂર્ણ સ્વરૂપ ટેસ્ટ સમયગાળો	બાયોકેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ 5 દિવસ	કેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ 2-3 કલાક
ઓક્સિડેશન પ્રકાર	જૈવિક	રાસાયણિક
અપથટન	ફક્ત બાયોડિગ્રેડેબલ કાર્બનિક	બધા કાર્બનિક સંયોજનો

BOD (બાયોકેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ):

- સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા વપરાતી ઓક્સિજન માપે છે
- બાયોડિગ્રેડેબલ કાર્બનિક પ્રદૂષણ દર્શાવે છે
- માનક ટેસ્ટ: 205

COD (કેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ):

- રાસાયણિક ઓક્સિડેશન માટે જરૂરી ઓક્સિજન માપે છે
- કુલ કાર્બનિક પ્રદૂષણ દર્શાવે છે
- મજબૂત ઓક્સિડાઇઝિંગ એજન્ટ વાપરે છે (પોટેશિયમ ડાઇક્રોમેટ)

મેમ્પરી ટ્રીક

“BTCD” (Biological-Time-Chemical-Degradation)

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

ધન કચરાનું વર્ગીકરણ કરો.

જવાબ

Table 17: ધન કચરાનું વર્ગીકરણ

વર્ગીકરણ	પ્રકાર	ઉદાહરણો
સોત દ્વારા	મ્યુનિસિપલ, ઔદ્યોગિક, કૃષિ	ઘરેલું, ફેક્ટરી, ખેતીનો કચરો
રચના દ્વારા	કાર્બનિક, અકાર્બનિક	ખાદ્ય કચરો, પ્લાસ્ટિક
જોખમ દ્વારા	હાનિકારક, બિન-હાનિકારક	તબીબી, કાગળ

ધન કચરાનું વર્ગીકરણ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[ ]
    A --- C[ ]
    A --- D[ ]
    A --- E[ ]
    B --- F[ : 50{-}60\%]
    B --- G[ : 20{-}30\%]
    B --- H[ : 10{-}20\%]
{Highlighting}
{Shaded}
```

સૌત દ્વારા:

- મ્યનિસિપલ: રહેણાંક, વ્યાપારી, સંસ્થાકીય કચરો
- ઓધોગિક: ઉત્પાદન, પ્રક્રિયાકરણ ઉપ-ઉત્પાદનો
- કૃષિ: પાક અવશેષો, પ્રાણીઓનો કચરો

રચના દ્વારા: કાર્બનિક (બાયોડિગ્રેડેબલ), અકાર્બનિક (બિન-બાયોડિગ્રેડેબલ), રિસાયકલેબલ સામગ્રી.

વ્યવસ્થાપન હાયરક્રી: ઘટાડો, પુનઃઉપયોગ, રિસાયકલ, પુનઃપ્રાપ્તિ, નિકાલ.

મેમરી ટ્રીક

"MIA-OIR" (Municipal-Industrial-Agricultural, Organic-Inorganic-Recyclable)

પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

આફ્ટિની મદદથી સોલર ફોટોવોલ્ટેઇક સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[PV ]
    B --- C[DC ]
    C --- D[ ]
    D --- E[AC ]
    E --- F[ / ]
    G[ ] --- C
    E --- G
    H[ ] --- G
    C --- H
{Highlighting}
{Shaded}
```

સોલર ફોટોવોલ્ટેઇક સિસ્ટમ સેમિકન્કટર સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને સૂર્યપ્રકાશને સીધા વીજળીમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

ઘટકો:

- PV મોડ્યુલ: સિલિકોન સેલ્સ પ્રકાશને DC વીજળીમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- ઇન્વર્ટર: DC ને AC પાવરમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- બેટરી સ્ટોરેજ: વધારાની ઊર્જા પણીના ઉપયોગ માટે સંગ્રહિત કરે છે
- ચાર્જ કંટ્રોલર: બેટરી ચાર્જિંગને નિયંત્રિત કરે છે
- મોનિટરિંગ સિસ્ટમ: પ્રદર્શન અને ખામીઓને ટ્રેક કરે છે

કાર્યિંગ સિદ્ધાંત:

- ફોટોવોલ્ટેઇક અસર: સોલર સેલ્સ ફોટોન્સને શોષે છે
- ઇલેક્ટ્રોન ઉત્તેજના: ઇલેક્ટ્રોન-હોલ જોડી બનાવે છે
- કર્બટ જનરેશન: ઇલેક્ટ્રોન પ્રવાહ DC કર્બટ બનાવે છે

4. पावर कंडिशनिंग: इन्वर्टर DC ने AC मां उपांतरित करे छे

પ્રકારો:

- ગ્રિડ-કનેક્ટેડ: યુટિલિટી ગ્રિડ સાથે સમન્વયિત
 - સ્ટેન્ડ-એલોન: બેટરી બેકઅપ સાથે સ્વતંત્ર સિસ્ટમ
 - હાઇબ્રિડ: ગ્રિડ-કનેક્ટેડ અને બેટરી સ્ટોરેજનું સંયોજન

ઉપયોગો: રહેણકાં છત, વ્યાપારી ઇમારતો, યુટિલિટી-સ્કેલ પાવર પ્લાન્ટ, દૂસાના વિસ્તારોમાં વીજકરણ.
ફાયદાઓ: સ્વચ્છ ઊર્જા, ઓછા જળવણી, મોઝુલર ડિઝાઇન, લાંબી આયુષ્ય (25+ વર્ષ).

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

``PIBCM-PECG'' (Panel-Inverter-Battery-Controller-Monitor, Photovoltaic-Electron-Current-Grid)

પ્રશ્ન 3(a) અથવા [3 ગુણ]

ਪਰਿਪੰਚਾਗਤ ਅਨੇ ਬਿਨਪਰਿਪੰਚਾਗਤ ਤੀਜੀ ਸ਼ੋਤੂਨੀ ਸਰਖਾਮਣੀ ਕਰੋ।

ଜ୍ଵାବ

Table 19: ઊર્જા સ્વોતોની સરખામણી

પાસું	પરંપરાગત	બિનપરંપરાગત
ઉપલબ્ધતા	મર્યાદિત ભંડાર	અમર્યાદિત/નવીકરણીય
પર્યાવરણીય અસર	વધારે પ્રદૂષણ	સ્વચ્છ/ચૂનતમ અસર
કિંમત	શુરૂઆતમાં ઓછી	જડપથી ઘટતી

પરંપરાગત ઊર્જા સ્વોતો: કોલસો, તેલ, કુદરતી ગેસ, પરમાળું શક્તિ - મર્યાદિત સંસાધનો પર્યાવરણીય ચિંતાઓ સાથે.

બિનપરંપરાગત ઊર્જા સ્કોરો: સૌર, પવન, હાઇડ્રો, બાયોમાસ - ટકાઉ લાક્ષણિકતાઓ સાથે નવીકરણીય સંસાધનો.

મુખ્ય તક્ષાવતો: ઘટાડો વિ નવીકરણીય, પ્રદૂષણ વિ સ્વચ્છ, સ્થાપિત વિ ઉભરતી ટેકનોલોજી.

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“AEC” (Availability-Environmental-Cost)

પ્રશ્ન 3(b) અથવા [4 ગુણ]

કદરતી પરિબ્રમણ આધારિત સોલર વોટર હીટરનું કાર્યિગ સમજાવે.

ଜ୍ଵାବ

કદરતી પરિભ્રમણ સોલર વોટર હીટર બાધું પંપ વિના પાણીના પરિભ્રમણ માટે થર્મોસાઇકોન સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરે છે.

कर्तिंग सिद्धांतः

- सोलर कलेक्शन: कलेक्टर सूर्य किरणोत्सर्वा शोधीने पाणीने गरम करे छे
 - धनतानो तक्षावत: गरम पाणी ओहुँ धन बने छे, कुट्री रीते उपर आवे छे
 - परिभ्रमण: टांकीना तगियेथी ठड्क पाणी कलेक्टरमां वड्हे छे
 - अंगार: गरम पाणी दृ-दृष्टिकोणमा गंधीमां गोदिन्त थाए

- સત્રાહ: ગેરમ પાણા છન્નુખિટઠ સ્ટારઝ ટકામા અડાત્રત થાય છે

(દાટફ): હલેર પલેર હલેરકર દાન્સચાલેરેડ સ્કોરેજ રંગી જોડાગ પાર્ટી સેંટી વાધુ

કાયદાઓ: વીજળીની જરૂર નથી અરણ ડિઝાઇન ઓફ્શીલ જાળવણી ખર્ચ-અસરબાર્ક

પ્રશ્ન 3(c) અથવા [7 ગુણ]

હોરિડોન્ટલ એક્સિસ વિન્ડ ટર્બોઇનનો કાર્યસિદ્ધાંત સમજાવો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

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

હોરિડોન્ટલ એક્સિસ વિન્ડ ટર્બોઇન (HAWT) એરોડાયનેમિક લિફ્ટ સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીને પવનની ગતિ ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે.

કાર્યાંગ સિદ્ધાંત:

- પવન કેપ્ચર: રોટર બ્લેડ એરોડાયનેમિક પ્રોફાઇલ સાથે ડિઝાઇન કરેલા
- લિફ્ટ જનરેશન: બ્લેડ સપાટીઓ પર દબાણનો તકાવત લિફ્ટ બળ બનાવે છે
- રોટેશન: લિફ્ટ બળ રોટરને આડી ધરી આસપાસ ફેરવે છે
- સ્પીડ કન્વર્નન: ગિયરબોક્સ રોટેશનલ સ્પીડ 30-50 rpm થી 1500 rpm સુધી વધારે છે
- પાવર જનરેશન: ઊંચી સ્પીડ રોટેશન વિદ્યુત જનરેટર ચલાવે છે

ઘટકો:

- રોટર એસેમ્બલી: 2-3 બ્લેડ, હબ, પિચ કંટ્રોલ સિસ્ટમ
- નેસેલ: ગિયરબોક્સ, જનરેટર, કંટ્રોલ સિસ્ટમ્સ હાઉસ કરે છે
- ટાવર: ઓપ્ટિમલ ઊચાઈ (50-120m) પર નેસેલને સપોર્ટ કરે છે
- ફાઉન્ડેશન: માળખાડીય સ્થિરતા માટે કોંકિટ બેઝ

કંટ્રોલ સિસ્ટમ્સ:

- ચાવ સિસ્ટમ: ટર્બોઇનને પવનની દિશા નરક ઓરિએન્ટ કરે છે
- પિચ કંટ્રોલ: ઓપ્ટિમલ પવન કેપ્ચર માટે બ્લેડ અંગલ એડજસ્ટ કરે છે
- બેક સિસ્ટમ: ઈમર્જન્સી સ્ટોપિંગ મેકનિઝમ

ફાયદાઓ: ઊંચી કાર્યક્ષમતા (35-45%), સાબિત ટેકનોલોજી, સ્કેલની અર્થવ્યવસ્થા. ગેરફાયદાઓ: વિજ્યુઅલ ઇમ્પેક્ટ, ધોંઘાટ, પક્ષીઓની અથડામણ, પવનની પરિવર્તનશીલતા.

પાવર કેલ્ક્યુલેશન: $P = 0.5 \times \rho \times A \times V^3 \times Cp : = , A = ,$
 $V = \text{પવનની ઊઠપ}, Cp = \text{પાવર કોએક્સિયન્ટ}$

પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

ભરતી ઊર્જાના લાલ અને ગેરલાલ જણાવો.

જવાબ

Table 21: ભરતી ઊર્જાના ફાયદા અને ગેરફાયદા

ફાયદાઓ	ગેરફાયદાઓ
અનુમાનિત ઊર્જા સોત	મર્યાદિત યોગ્ય સ્થાનો
ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન નથી	ઊંચી પ્રારંભિક મૂડી કિમત
લાંબી આયુષ્ય (100+ વર્ષ)	દરિયાઈ જીવન પર પર્યાવરણીય અસર

ભરતી ઊર્જા પૃથ્વી, ચંદ્ર અને સૂર્ય વર્ચેના ગુરુત્વાકર્ષણ બળોનો ઉપયોગ કરીને વીજળી ઉત્પત્ત કરે છે.

ફાયદાઓ:

- વિશ્વસનીયતા: અત્યંત અનુમાનિત ભરતી ચક
- સ્વચ્છ ઊર્જા: શૂન્ય ઓપરેશનલ ઉત્સર્જન
- ટકાઉપણું: ઇન્ફાસ્ટ્રક્ચર દાયકાઓ ટકે છે

ગેરફાયદાઓ:

- લૌગોલિક મર્યાદાઓ: ચોક્કસ કિનારાકીય પરિસ્થિતિઓની જરૂર
- ઊંચી કિમતો: મોંધું ઇન્સ્ટોલેશન અને જાળવણી
- ઇકોલોજિકલ ઈમ્પોક્ટ: દરિયાઈ ઇકોસિસ્ટમ્સને અસર કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"RCD-GHE" (Reliable-Clean-Durable, Geographic-High cost-Ecological)

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

બાયોગેસ પ્લાન્ટનો કાર્યસિદ્ધાંત સમજાવો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    C --- E[ ]
    D --- F[ ]
    F --- G[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

બાયોગેસ પ્લાન્ટ કાર્બનિક કચરા સામગ્રીના એનેરોબિક ડાયજેસ્શન દ્વારા મિથેન સમૃદ્ધ ગેસ ઉત્પત્ત કરે છે.

કાર્ખિંગ સિદ્ધાંત:

- ફીડ તૈયારી: કાર્બનિક કચરો પાણી સાથે મિક્સ (1:1 રેશિયો)
- એનેરોબિક ડાયજેસ્શન: ઓક્સિસેજન-મુક્ત વાતાવરણમાં બેક્ટેરિયા કાર્બનિક પદાર્થને તોડે છે
- ગેસ ઉત્પાદન: મિથેન (50-70%) અને CO₂ (30-40%) ઉત્પત્ત થાય છે
- ગેસ કલેક્શન: બાયોગેસ ગેસ હોલ્ડર ડોમમાં એકત્રિત થાય છે

પ્રક્રિયાના તબક્કાઓ:

- હાયડ્રોલિસિસ: જટિલ કાર્બનિક પદાર્થો સરળ સંયોજનોમાં તુટે છે
- એસિડોજેનેસિસ: કાર્બનિક એસિડ ર્યાના
- મિથેનોજેનેસિસ: મિથેનોજેનિક બેક્ટેરિયા દ્વારા મિથેન ઉત્પાદન

ઓપ્ટિમલ કંડિશન્સ: તાપમાન 35-40 °C, pH 6.8 – 7.2, 15 – 30.

મેમરી ટ્રીક

"FAGH-HAM" (Feed-Anaerobic-Gas-Holder, Hydrolysis-Acidogenesis-Methanogenesis)

પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

ગ્રીનહાઉસ અસર સમજાવો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    D --- E[ ]
    E --- F[ ]
    F --- G[ ]
    G --- H[ ]
{Highlighting}
{Shaded}

```

ગ્રીનહાઉસ અસર એ પ્રક્રિયા છે જેમાં વાતાવરણીય ગેસેસ સૂર્યથી આવતી ગરમીને પકડી રાખે છે, જેનાથી પૃથ્વીની સપાટીનું તાપમાન સામાન્ય કરતાં વધારે થાય છે.

કુદરતી ગ્રીનહાઉસ અસર:

- સૂર્ય કિરણોત્સર્ગ: સૂર્ય શોર્ટ-વેવ કિરણોત્સર્ગ (દૃશ્ય પ્રકાશ) ઉત્સર્જિત કરે છે
- સપાટી શોષણ: પૃથ્વી સૂર્ય ઊર્જા શોષીને ગરમ થાય છે
- હીટ રી-ઇમિશન: પૃથ્વી લોંગ-વેવ ઇન્ફ્રારેડ કિરણોત્સર્ગ ઉત્સર્જિત કરે છે
- ગેસ શોષણ: ગ્રીનહાઉસ ગેસેસ ઇન્ફ્રારેડ કિરણોત્સર્ગ શોષે છે
- હીટ રિટેન્શન: પકડાયેલી ગરમી નીચલા વાતાવરણને ગરમ કરે છે

ગ્રીનહાઉસ ગેસેસ અને ઘોગદાન:

- કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO₂): 76% - અશિભૂત ઈંધાણ દહન, વનનાશ
- મિથન (CH₄): 16% - ફ્લા, લે-ડફ્લિ, પશુધન
- નાઇટ્સ ઓક્સાઇડ (N₂O): 6% - ફુટ્ટલાઇઝર, અશિભૂત ઈંધાણ દહન
- ફ્લોરિનેટેડ ગેસેસ: 2% - ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ, રેફિનરેશન

વધેલી ગ્રીનહાઉસ અસર: માનવીય પ્રવૃત્તિઓ ગ્રીનહાઉસ ગેસની સાંદ્રતા વધારે છે, હીટ ટ્રેપિંગ તીવ્ર બનાવે છે.

પરિણામો:

- ગ્લોબલ ટેપ્ચરેચર રાઇઝ: પ્રિ-ઇન્ડસ્ટ્રીયલ કાળથી સરેરાણ 1.1
- આબોહવા પરિવર્તન: બદલાયેલા વરસાદી પેટન્, આત્યંતિક હવામાન ઘટનાઓ
- સમુદ્રી સપાટીમાં વધારો: થર્મલ વિસ્તરણ અને બરફની ચાદર પીગળવી
- ઇકોસિસ્ટમ વિક્ષેપ: પ્રજાતિઓનું સ્થાનાંતરણ, કોરલ બ્લીચિંગ, જંગલની આગ

શમન વ્યૂહરચનાઓ:

- નવીકરણીય ઊર્જા: અશિભૂત ઈંધાણ અવલંબન ઘટાડવું
- ઊર્જા કાર્બક્ષમતા: ટેકનોલોજી અને પ્રથાઓમાં સુધારો
- કાર્બન સિકવેસ્ટ્રેશન: વન પુનઃસ્થાપન, કાર્બન કેપ્ચર સ્ટોરેજ
- આંતરરાષ્ટ્રીય સહકાર: પેરિસ એગ્રીમેન્ટ, ઉત્સર્જન ઘટાડાના લક્ષ્યો

મેમરી ટ્રીક

“SSAHR-CMNO-GTSE-RECC” (Solar-Surface-Absorption-Heat-Radiation, CO₂-Methane-Nitrous-Other, Global-Temperature-Sea-Ecosystem, Renewable-Efficiency-Carbon-Cooperation)

પ્રશ્ન 4(a) અથવા [3 ગુણ]

આબોહવા પરિવર્તન શું છે?

જવાબ

Table 23: આબોહવા પરિવર્તનના સૂચકો

સૂચક	પરિવર્તન	પુરાવા
તાપમાન	+1.1 ¹⁸⁸⁰	વૈશ્વિક તાપમાન રેકૉર્ડ્સ
સમુદ્રી સ્તર	+21 cm 1900 થી	સેટેલાઇટ માપન
અર્કટિક બરફ	-13% પ્રતિ દાયકા	સેટેલાઇટ ઇમેજરી

આબોહવા પરિવર્તન એ વૈશ્વિક તાપમાન અને હવામાનની પેટન્માં લાંબાગાળાના ફેરફારોનો સંદર્ભ છે, જે મુખ્યત્વે 20મી સદીના મધ્યથી માનવીય પ્રવૃત્તિઓને કારણે થયા છે.

મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

- તાપમાન વૃદ્ધિ: વૈશ્વિક સરેરાશ તાપમાનમાં વધારો
- હવામાનની આત્મચિકતા: વધુ વારંવાર વાવાજોડા, દુષ્કાળ, પૂર
- ઇકોસિસ્ટમ ફેરફારો: પ્રજાતિ સ્થાનાંતરણ, આવાસ નુકસાન

પ્રાથમિક કારણ: અશેષભૂત ઇંધણ દહન, વનનાશ, ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓથી વધેલા ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન.

મેમરી ટ્રીક

"TSE" (Temperature-Sea level-Ecosystem)

પ્રશ્ન 4(b) અથવા [4 ગુણ]

આબોહવા પરિવર્તનને નિયંત્રિત કરવા કયા કયા પગલાં ભરી શકાય?

જવાબ

Table 25: ગલોબલ વોર્મિંગ નિયંત્રણ પગલાં

શ્રેણી	પગલાં	અસર
ઓર્જા	નવીકરણીય સોતો, કાર્યક્ષમતા	CO2 ઉત્સર્જન ઘટાડવું
પરિવહન	ઇલેક્ટ્રિક વાહનો, સાર્વજનિક પરિવહન	ઇંધણ વપરાશ ઓછો
ઉદ્યોગ	સ્વરચ્છ ટેકનોલોજી, કાર્બન કેપ્ચર	ઉત્સર્જન ઘટાડવું
વ્યક્તિગત	ઓર્જા બચત, જીવનશૈલીમાં ફેરફાર	સંચિત અસર

નિયંત્રણ પગલાં:

સરકારી સ્તરે:

- નીતિ ફેમવર્ક: કાર્બન પ્રાઇસિંગ, ઉત્સર્જન ઘોરણો
- નવીકરણીય ઓર્જા: સોલર, વિન્ડ પાવર પ્રમોશન
- પબ્લિક ટ્રાન્સપોર્ટ: માસ ટ્રાન્ઝિટ સિસ્ટમ ડેવલપમેન્ટ

ઔદ્યોગિક સ્તરે:

- સ્વરચ્છ ટેકનોલોજી: કાર્યક્ષમ પ્રક્રિયાઓ, કચરો ઘટાડવો
- કાર્બન કેપ્ચર: સ્ટોરેજ અને યુટિલાઇઝેશન ટેકનોલોજીઓ
- ટકાઉ પ્રથાઓ: ગ્રીન મેન્યુકચરિંગ, સક્ર્યુલર ઇકોનોમી

વ્યક્તિગત સ્તરે:

- ઓર્જા બચત: LED લાઇટ્સ, કાર્યક્ષમ ઉપકરણો
- પરિવહન: ચાલણું, સાયકિંગ, કારપૂલિંગ
- જીવનશૈલીમાં ફેરફાર: ઓછો વપરાશ, રિસાયકિંગ

મેમરી ટ્રીક

"PRT-CCS-ECL" (Policy-Renewable-Transport, Carbon-Clean-Sustainable, Energy-Communication-Lifestyle)

પ્રશ્ન 4(c) અથવા [7 ગુણ]

આબોહવા પરિવર્તનને હળવું કરવા વૈશ્વિક સ્તરે કયા અગત્યના કરારો થયા છે?

જવાબ

Table 27: મુખ્ય આબોહવા કરારો

કરાર	વર્ષ	મુખ્ય લક્ષણો
UNFCCC	1992	ફેમવર્ક કન્વેન્શન
ક્યોટો પ્રોટોકોલ	1997	બંધનકર્તા ઉત્સર્જન લક્ષ્યો
પેરિસ એગ્રીમેન્ટ	2015	વૈશ્વિક તાપમાન મર્યાદા

મહત્વપૂર્ણ વૈશ્વિક આબોહવા કરારો:

1. યુનાઇટેડ નેશન્સ ફેમવર્ક કન્વેન્શન ઓન કલાઇમેટ ચેન્જ (UNFCCC) - 1992:

- ઉદ્દેશ્ય: ગ્રીનહાઉસ ગેસની સાંદ્રતા સ્થિર કરવી
- સિલ્વાંતો: સામાન્ય પરંતુ વિભેદિત જવાબદારીઓ
- ફેમવર્ક: ભાવિ આબોહવા વાતાવાઠોનો આધાર

2. ક્રોટો પ્રોટોકોલ - 1997:

- બંધનકર્તા લક્ષ્યો: વિકસિત દેશો 5.2% ઉત્સર્જન ઘટાડો (1990 સ્તર)
- લવચીક મેકેનિઝમ: ઉત્સર્જન ટ્રેડિંગ, કલીન ડેવલપમેન્ટ મેકેનિઝમ
- કમિટમેન્ટ પીરિયડ: પ્રથમ (2008-2012), બીજો (2013-2020)

3. પેરિસ એગ્રીમેન્ટ - 2015:

- તાપમાન લક્ષ્ય: ગ્લોબલ વોર્મિંગને 2, 1.5
- રાષ્ટ્રીય નિધારિત યોગદાન (NDCs): દેશો પોતાના લક્ષ્યો સેટ કરે છે
- પુનરાવલોકન મેકેનિઝમ: પાંચ વર્ષીય મૂલ્યાંકન અને વિસ્તૃતિકરણ ચક
- આબોહવા ફાઈનાન્સ: વિકાસશીલ દેશો માટે વાર્ષિક \$100 બિલિયન

4. અન્ય મહત્વપૂર્ણ કરારો:

- મોટ્ટીયલ પ્રોટોકોલ (1987): ઓઝોન સ્તર સંરક્ષણ, અપ્રત્યક્ષ આબોહવા લાભો
- કોપનહેન એકોર્ડ (2009): ઉત્સર્જન ઘટાડો પર રાજકીય કરાર
- દોહા એમેન્ડમેન્ટ (2012): ક્રોટો પ્રોટોકોલ કમિટમેન્ટ વિસ્તૃત

અમલીકરણના પડકારો:

- અનુપાલન: સ્વૈરિષ્ટિક બનામ ફરજિયાત પ્રતિબદ્ધતાઓ
- ફાઇનાન્સિંગ: શમન અને અનુકૂલન માટે પૂરતું ફિર્ડિંગ
- ટેકનોલોજી ટ્રાન્સફર: વિકાસશીલ દેશો માટે સ્વરચ્છ ટેકનોલોજી પહોંચ
- મોનિટરિંગ: પારદર્શક રિપોર્ટિંગ અને વેરિફિકેશન સિસ્ટમ્સ

તાજેતરના વિકાસો:

- આર્ટિકલ 6 નિયમો: પેરિસ એગ્રીમેન્ટ હેઠળ આંતરરાષ્ટ્રીય કાર્બન માર્કેટ્સ
- લોસ એન્ડ ડેમેજ: આબોહવા-સંવેદનશીલ દેશો માટે સહાય
- નેટ-જીરો કમિટમેન્ટ્સ: દેશો કાર્બન ન્યુટ્રાલિટીની પ્રતિજ્ઞા લે છે

મેમરી ટ્રીક

"UKPOM-CDOG-TFMC" (UNFCCC-Kyoto-Paris-Other-Montreal, Technology-Finance-Monitoring-Commitments)

Copenhagen-Doha-Other-Goals,

પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

ઓઝોન સ્તરની ક્ષતિની અસરો સમજાવો.

જવાબ

Table 29: ઓઝોન ઘટાડાની અસરો

અસરનું ક્ષેત્ર	અસર	પરિણામ
માનવ આરોગ્ય	વધેલું UV-B કિરણોત્સર્ગ	ચામડીનો કેન્સર, મોતિયાંબિંદુ
પર્યાવરણ	ઇકોસિસ્ટમ વિકષેપ	દરિયાઈ ખાદ્ય શુંખલાને નુકસાન
કૃષિ	પાકને નુકસાન	ખાદ્ય ઉત્પાદનમાં ઘટાડો

**ઓઝોન સ્તર ઘટાડાના પરિણામે પૃથ્વીની સપાટી પર વધુ અદ્ભુતવાયોલેટ-બી (UV-B) કિરણોત્સર્ગ પહોંચે છે.

અસરો:

- માનવ આરોગ્ય: ચામડીના કેન્સરનો દર વધારે, આંખને નુકસાન, રોગપ્રતિકારક તંત્રનું દમન
- દરિયાઈ ઇકોસિસ્ટમસ: ફાયટોપ્લાન્ટમાં ઘટાડો સમુદ્રી ખાદ્ય શુંખલાને અસર કરે છે
- કૃષિ અસર: પાકની ઉપજમાં ઘટાડો, છોડની વૃક્ષશાખાની અવરોધ

કારણ: કલોરોફલોરોકાર્બન્સ (CFCs) સ્ટ્રેટોસ્ફિયરમાં ઓઝોન આણુઓનો નાશ કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

"HMA" (Human-Marine-Agricultural)

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ પર ટૂંકી નોંધ લખો.

જવાબ

Table 31: મુખ્ય ગ્રીનહાઉસ ગેસેસ

ગેસ	સ્તોતો	ગ્લોબલ વોર્મિંગ પોટેન્શિયલ
CO2	અશિભૂત ઇંધણા, વનનાશ	1 (સંદર્ભ)
CH4	કૃષિ, લેન્ડફિલ	CO2 કરતાં 25 ગણું
N2O	ફિટિલાઇઝર, દહન	CO2 કરતાં 298 ગણું
F-ગેસેસ	ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ	CO2 કરતાં 1,000-20,000 ગણું

ગ્રીનહાઉસ ગેસેસ એ વાતાવરણીય સંયોજનો છે જે પૃથ્વીની સપાટીથી વિકરાલેલી ગરમીને પકડી રાખે છે.

મુખ્ય ગ્રીનહાઉસ ગેસેસ:

- કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO2): સૌથી વધુ મુખ્ય, અશિભૂત ઇંધણા દહનથી
- મિથેન (CH4): શક્તિશાળી પરંતુ ટૂંકી આયુષ્ય, કૃષિમાથી
- નાઇટ્રોસ ઓક્સાઇડ (N2O): લાંબી આયુષ્ય, ફિટિલાઇઝર અને ઉદ્યોગથી
- ફ્લોરિનેટેડ ગેસેસ: ખૂબ શક્તિશાળી, રેફિન્યરેશન અને ઔદ્યોગિક ઉપયોગથી

ગુણધર્મો: ઇન્ફારેડ કિરણોત્સર્ગ શોષે છે, દૃશ્ય પ્રકાશ માટે પારદર્શક, વિવિધ વાતાવરણીય આયુષ્ય.

ગ્લોબલ વોર્મિંગ પોટેન્શિયલ: ચોક્કસ સમયગાળા દરમિયાન CO2 ની તુલનામાં ગરમી પકડવાનો ક્ષમતા માપે છે.

મેમરી ટ્રીક

"CMNF" (Carbon dioxide-Methane-Nitrous oxide-Fluorinated gases)

પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

5R નો ખ્યાલ સમજાવો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[5R] --> B[Refuse]
    A --> C[Reduce]
    A --> D[Reuse]
    A --> E[Repurpose]
    A --> F[Recycle]
    B --> G[ ]
    C --> H[ ]
    D --> I[ ]
    E --> J[ ]
    F --> K[ ]
```

5R ખ્યાલ એ કચરા વ્યવસ્થાપનની હાયરાઈ છે જે કચરા નિવારણ અને સંસાધન સંરક્ષણને પ્રાથમિકતા આપે છે.

પ્રાથમિકતાના ક્રમમાં પાંચ R's:

1. Refuse - ઈનકાર:

- વ્યાખ્યા: બિનજરી વસ્તુઓ સ્વીકારવાનો ઈનકાર
- ઉદાહરણો: સિંગલ-યુઝ પ્લાસ્ટિક, પ્રમોશનલ ફીલ્પીઝ, વધુ પેકેજિંગ
- અસર: સોતે કચરાનું ઉત્પાદન અટકાવે છે

2. Reduce - ઘટાડો:

- વ્યાખ્યા: વપરાશ અને કચરા ઉત્પાદન ઓછું કરવું
- ઉદાહરણો: ફક્ત જરૂરી વસ્તુઓ ખરીદવી, ટકાઉ ઉત્પાદનો પસંદ કરવા, ઊર્જા બચત
- અસર: સંસાધન નિર્ધારણ અને કચરાના પ્રમાણમાં ઘટાડો

3. Reuse - પુનઃઉપયોગ:

- **વ्याख्या:** वस्तुओंनो तेमना मूळ स्वरूपमां वारंवार उपयोग
- **ઉदाहरण:** स्टोरेज माटे काचनी बराणीओ, कपडानुं दान, फिर्मिचरनो पुनःउपयोग
- **असर:** उत्पादननी आयुष्य वधारे छे, बदलीनी जरुरियात घटाडे छे

4. Repurpose - नवो हेतु:

- **व्याख्या:** फँकवाने बदले वस्तुओ माटे नवा उपयोगो शोधवा
- **ઉदाहरण:** टायर प्लान्टर, बोटल वेज, कार्डबोर्ड ओर्गानाइज़र
- **असर:** सर्जनात्मक कचरा वाणवुं, क्लात्मक मूल्य उमेरो

5. Recycle - पुनर्वृक्षण:

- **व्याख्या:** कचरा सामग्रीने नवा उत्पादनोमां प्रक्षिया करवी
- **ઉदाहरण:** कागजानुं रिसायकलिंग, धातु पुनःप्राप्ति, प्लास्टिक रिप्रोसेसिंग
- **असर:** संसाधन पुनःप्राप्ति, लेन्डफिल भार घटाडवो

5R अभियाना फ़ायदाओ:

- **पर्यावरणीय:** घटेलुं प्रदृशण, संसाधन संरक्षण, इकोसिस्टम संरक्षण
- **आर्थिक:** खर्च बचत, रिसायकलिंग उद्योगमां रोजगार सर्जन
- **सामाजिक:** समुदायिक जागरूकता, टकाऊ जुवनशीली प्रोत्साहन

अमलीकरण हायरकोर्ट: पहेला इनकार अने घटाडा पर ध्यान आपो (निवारण), पछी पुनःउपयोग अने नवो हेतु (कचरो वाणवुं), अंते रिसायकल (कचरा प्रक्षिया).

पडकारो: वर्तन परिवर्तननी जरुरियातो, इन्फास्ट्रक्चर विकास, आर्थिक प्रोत्साहनोनुं संकलन.

मेरी ट्रीक

“Real Recycling Requires Refusing Rubbish” (Refuse-Reduce-Reuse-Repurpose-Recycle)

प्रश्न 5(a) अथवा [3 गुण]

वन्यज्ञव संरक्षण कायदा, 1972 नी नोंधपान विशेषताओ लभो.

जवाब

Table 33: वन्यज्ञव संरक्षण कायदा 1972 नी विशेषताओ

विशेषता	वर्णन	दं
संरक्षित प्रजातिओ	अनुसूचित प्राणीओ/छोड	दं + कें
शिकार प्रतिबंध	शिकार पर प्रतिबंध	7 वर्ष सुधी जेल
वेपार नियंत्रण	वन्यज्ञव उत्पादन वेपार नियंत्रण	जन्ती + दं

वन्यज्ञव संरक्षण कायदा, 1972 भारतमां वन्यज्ञव संरक्षण माटे कानूनी माणधुं प्रदान करे छे.

नोंधपान विशेषताओ:

- **प्रजाति संरक्षण:** संरक्षण स्तर प्रमाणे प्रजातिओनुं छ अनुसूचीमां वर्गीकरण
- **शिकार प्रतिबंध:** संरक्षित प्रजातिओना शिकार पर संपूर्ण प्रतिबंध
- **आवास संरक्षण:** संरक्षित विस्तारोनुं होद्दो अने व्यवस्थापन
- **वेपार नियंत्रण:** वन्यज्ञव उत्पादन वाणिज्यानुं नियंत्रण

अमलीकरण: वन्यज्ञव अपराध नियंत्रण ब्युरो, वन विभागो, वन्यज्ञव अपराधो माटे विशेष अदालतो.

सुधाराओ: नवी प्रजातिओ सामेल करवा अने जोगवाईओ मजबूत बनाववा माटे नियमित अपडेट्स.

मेरी ट्रीक

“SHTE” (Species-Hunting-Trade-Enforcement)

प्रश्न 5(b) अथवा [4 गुण]

भारतमां पर्यावरण नीतिओ कट कट छे?

जवाब

Table 35: भारतनी मुख्य पर्यावरण नीतिओ

નીતિ	વર્ષ	ફોકસ એરિયા
રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ નીતિ	2006	વ્યાપક માળખું
રાષ્ટ્રીય જળ નીતિ	2012	જળ સંસાધન વ્યવસ્થાપન
રાષ્ટ્રીય વન નીતિ	1988	વન સંરક્ષણ
આબોહવા પરિવર્તન પર રાષ્ટ્રીય કાર્ય યોજના	2008	આબોહવા પરિવર્તન શમન

મુખ્ય પર્યાવરણ નીતિઓ:

રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ નીતિ (2006):

- ઉદ્દેશ્ય: પર્યાવરણ સંરક્ષણ સાથે ટકાઉ વિકાસ
- સિદ્ધાંતો: પ્રદૂષક ચુકવે, સાવચેતિનો અભિગમ
- અમલીકરણ: વિભાગો વરચે એકીકરણ

ક્ષેત્રીય નીતિઓ:

- રાષ્ટ્રીય જળ નીતિ: એકીકૃત જળ સંસાધન વ્યવસ્થાપન
- રાષ્ટ્રીય વન નીતિ: 33% વન આવરણનું લક્ષ્ય
- રાષ્ટ્રીય સોલર મિશન: નવીકરણીય ઊર્જા પ્રોત્સાહન
- કચરા વ્યવસ્થાપન નિયમો: ઘન કચરો, ઠી-કચરો, પ્લાસ્ટિક કચરા વ્યવસ્થાપન

નિયમનકારી માળખું: પર્યાવરણ સંરક્ષણ કાયદો, જળ અધિનિયમ, વાયુ અધિનિયમ, વન સંરક્ષણ અધિનિયમ.

મેમરી ટ્રીક

“NWFS” (National-Water-Forest-Solar)

પ્રશ્ન 5(c) અથવા [7 ગુણ]

વરસાદી પાણીનો સંચય વિગતે સમજાવો.

જવાબ

Mermaid Diagram (Code)

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

{Highlighting}

{Shaded}

વરસાદી પાણીનો સંચય એ ફાયદકારક હેતુઓ માટે વરસાદી પાણીનું સંગ્રહ, સંચય અને ઉપયોગ છે.

વરસાદી પાણી સંચય સિસ્ટમના ઘટકો:

1. કેચમેન્ટ એરિયા:

- કાર્ય: વરસાદ સંગ્રહ માટેની સપાટી (ઇશ્ત, ખુલ્લા વિસ્તારો)
- સામગ્રી: સ્વરચ્છ, બિન-જેરી હોવી જોઈએ (એસ્બેસ્ટોસ, લેડ પેઇન્ટેડ સપાટીઓ ટાળો)
- ગણતરી: સંગ્રહ = કેચમેન્ટ એરિયા × ×

2. સંગ્રહ અને પરિવહન સિસ્ટમ:

- ગટર: કેચમેન્ટ સપાટીથી પાણીને ચેનલ કરે છે
- ડાઉનસ્પાઉન્ડર્સ: ગટરસ્થી પાણી લઈ જતા વર્ટિકલ પાઇપ્સ
- પરિવહન: વિવિધ ઘટકોને જોડતા પાઇપ્સ

3. ફર્સ્ટ ફલશ ડાયર્વર્ટર:

- હેતુ: કાટમાળ સાથેનું પ્રારંભિક ગંદું પાણી દૂર કરે છે
- પ્રકારો: મેન્યુઅલ વાલ્વ, ઓટોમેન્ટિક ડાયર્વર્ટર, ફલોટિંગ બોલ સિસ્ટમ
- ક્ષમતા: સામાન્ય રીતે 100 ચો.મી. છતના વિસ્તાર દીઠ 10-15 લિટર

4. ફિલ્ટરેશન સિસ્ટમ:

- કોર્સ ફિલ્ટર: પાંડા, કાટમાળ દૂર કરે છે (મેશ સ્કીન)

- ફાઇન ફિલ્ટર: રેતી, કાંકરી, એક્ટિવેટેડ કાર્બન
- સ્લો સેન્ડ ફિલ્ટર: પીવાના પાણી માટે જૈવિક ટ્રીટમેન્ટ

5. સ્ટોરેજ સિસ્ટમ:

- સરફેસ સ્ટોરેજ: જમીન ઉપર ટાંકીઓ, જળાશયો
- અન્ડરગ્રાઉન્ડ સ્ટોરેજ: જમીન નીચે સમ્પસ, સિસ્ટન્સ
- સામગ્રી: ફેરોસિમેન્ટ, પ્લાસ્ટિક, કોંકિટ, ફાઇબરગલાસ

વરસાદી પાણી સંચયના પ્રકારો:

A. છતની સંચય:

- ડાયરેક્ટ સ્ટોરેજ: તાતકાલિક ઉપયોગ માટે ટાંકીમાં વરસાદી પાણી સંગ્રહ
- ઇન્ડાયરેક્ટ રીચાર્જ: ભૂગર્ભ જળ રીચાર્જ કરવા માટે પાણીને દિશા આપવી

B. સરફેસ વોટર હાવેસ્ટિંગ:

- ચેક ડેમ્સ: સ્ટ્રીમ્સ વચ્ચે નાના અવરોધો
- પકોલેશન ટાંકીઓ: ફૂટ્રિમ રીચાર્જ સ્ટ્રોકચર્સ
- કન્દૂર બર્ડિંગ: જળ સંચય સાથે માટી સરક્ષાણ

ફાયદાઓ:

- જળ સુરક્ષા: બાધ જળ સોતો પર નિર્ભરતા ઘટાડે છે
- ભૂગર્ભ જળ રીચાર્જ: પાણીના સ્તરમાં ઘટાડો અટકાવે છે
- પૂર નિયંત્રણ: સપાટીનો અપવાહ અને શહેરી પૂર ઘટાડે છે
- ગુણવત્તા સુધારણા: પ્રદૂષિત વિસ્તારમાં સામાન્ય રીતે ભૂગર્ભ જળ કરતાં વધુ સારં
- ખર્ચ-અસરકારક: જળ પુરવઠા યોજનાઓ કરતાં ઓછું
- ઊર્જા બચત: પાણી જરૂરિયાતો ઘટાડે છે

ડિઝાઇન વિચારણાઓ:

- વરસાદી પેટર્ન: મોસમી વિતરણ, તીવ્રતા
- પાણીની માંગ: ઘરેલું જરૂરિયાતો, ઉપયોગ પેટર્ન
- સ્ટોરેજ ક્ષમતા: સૂકા સમયગાળાના આધારે
- ગુણવત્તા જરૂરિયાતો: પીવાના બનામ બિન-પીવાના ઉપયોગ
- સાઇટ કંડિશન્સ: જગ્યાની ઉપલબ્ધતા, માટીની પારગમ્યતા

જાળવણી જરૂરિયાતો:

- નિયમિત સફાઈ: ગાટર, ફિલ્ટર, સ્ટોરેજ ટાંકીઓ
- છતની જાળવણી: દૂષણ સોતો અટકાવવા
- સિસ્ટમ નિરીક્ષણ: લીકેજ, અવરોધો તપાસવા
- પાણીની ગુણવત્તા પરીક્ષણ: પીવાના ઉપયોગ માટે સમયાંતરે વિશ્લેષણ

સરકારી પહેલો:

- બિલ્ડિંગ કોઝ્સ: નવા બાંધકામોમાં વરસાદી પાણી સંચય ફરજિયાત
- સબસિડી: ઇન્સ્ટોલેશન માટે નાણાકીય પ્રોત્સાહનો
- જાગૃતિ કાર્યક્રમો: સમુદ્ધારિક શિક્ષણ અને તાલીમ
- તકનીકી સહાય: ડિઝાઇન ગાઇડલાઇન્સ, અમલીકરણ સહાય

પડકારો:

- પ્રારંભિક ખર્ચ: સંપૂર્ણ સિસ્ટમ માટે સેટઅપ ખર્ચ
- જાળવણી: નિયમિત જાળવણીની જરૂરિયાતો
- જગ્યાની જરૂરિયાતો: સ્ટોરેજ ટાંકી માટે જગ્યાની જરૂર
- મોસમી ઉપલબ્ધતા: મોનસૂન પેટર્ન પર નિર્ભરતા
- ગુણવત્તાની ચિંતાઓ: સંભવિત દૂષણ મુદ્દાઓ

ગણતરીનું ઉદાહરણ:

- છતનો વિસ્તાર: 100 ચો.મી.
- વાર્ષિક વરસાદ: 1000 મી.મી.
- રનાઓફ કોએફિશિયન્ટ: 0.8
- સંચયપાત્ર પાણી = $100 \times 1 \times 0.8 = 80,000 /$

મેમરી ટ્રીક

"CCFFS-RSBD-WGFQC-RCSMQ" (Catchment-Collection-Flush-Filter-Storage, Rooftop-Surface-Benefits-Design, Water-Groundwater-Flood-Quality-Cost, Regular-Check-System-Maintenance-Quality)