

# પર્યાવરણ અને ટકાઉપણું (4300003) - શિયાળો 2022 ઉકેલ

Milav Dabgar

March 01, 2023

## પ્રશ્ન 1 [a ગુણ]

3 વૈશ્વિક પર્યાવરણીય ઉછાળ ક્યારે થાય છે? કારણો સાથે સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 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: બિનકાર્યક્ષમ સંસાધન ઉપયોગ

મેમરી ટ્રીક

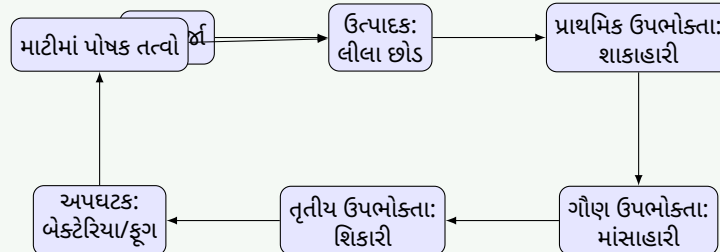
POP-CON-TECH (Population-Consumption-Technology)

## પ્રશ્ન 1 [b ગુણ]

4 આકૃતિની મદદથી પોષણ કડી સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:



પોષણ કડી એ ઇકોસિસ્ટમમાં એક ટ્રોફિક સ્તરથી બીજા સ્તરમાં ઊર્જા સ્થાનાંતરણનો રેખીય ક્રમ દર્શાવે છે.

ઘટકો:

- ઉત્પાદકો: સૂર્ય ઉર્જાને રાસાયણિક ઉર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે
- પ્રાથમિક ઉપભોક્તા: ઉત્પાદકોને ખાય છે (શાકાહારી)
- ગૌણ ઉપભોક્તા: પ્રાથમિક ઉપભોક્તાને ખાય છે (માંસાહારી)
- અપઘટક: મૃત જીવોને વિઘટિત કરે છે

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

મેમરી ટ્રીક

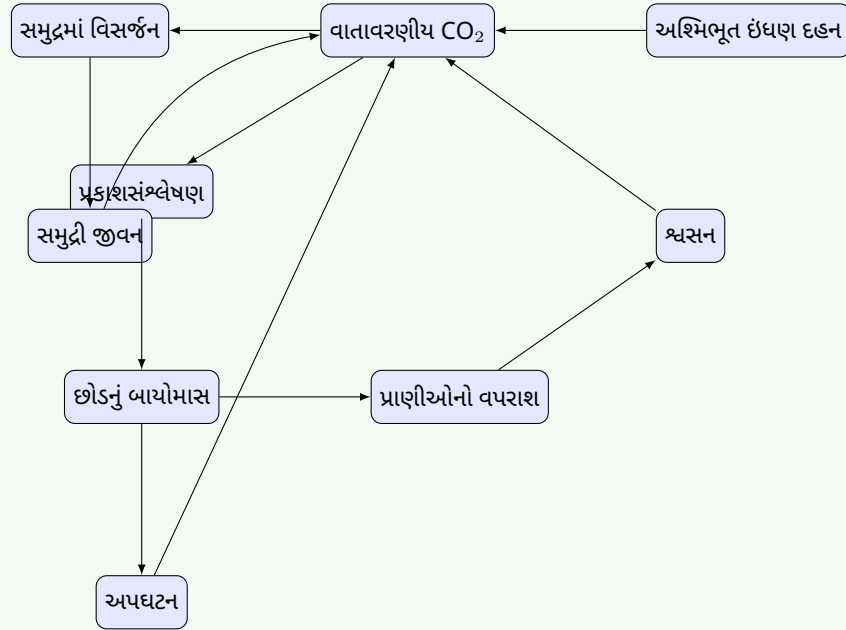
PPSD (Producer-Primary-Secondary-Decomposer)

## પ્રશ્ન 1 [c ગુણ]

7 કાર્બન ચક્ર પર ટૂંકી નોંધ લખો.

જવાબ

જવાબ:



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

મુખ્ય પ્રક્રિયાઓ:

- પ્રકાશસંશ્લેષણ: છોડ વાતાવરણમાંથી  $\text{CO}_2$  શોષે છે
- શ્વસન: જીવો  $\text{CO}_2$  પાછું વાતાવરણમાં છોડે છે
- અપઘટન: મૃત કાર્બનિક પદાર્થ સંગ્રહિત કાર્બન મુક્ત કરે છે
- સમુદ્રી વિનિમય:  $\text{CO}_2$  સમુદ્રના પાણીમાં ઓગળીને કાર્બોનિક એસિડ બનાવે છે

માનવીય પ્રભાવ:

- અશ્મિભૂત ઇંધણ દહન: વાતાવરણીય  $\text{CO}_2$  વધારે છે
- વનનાશ: કાર્બન પ્રતિબંધની ક્ષમતા ઘટાડે છે
- ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ: વધારાના કાર્બન ઉત્સર્જન

પર્યાવરણીય મહત્વ: વાતાવરણીય  $\text{CO}_2$  સંતુલન જાળવે છે, વૈશ્વિક તાપમાન નિયંત્રિત કરે છે, જીવન પ્રક્રિયાઓને આધાર આપે છે.

મેમરી ટ્રીક

PRDO-FDI (Photosynthesis-Respiration-Decomposition-Ocean, Fossil-Deforestation-Industry)

## પ્રશ્ન 1 [c ગુણ]

7 જાળીય નિવસનતંત્રનું વર્ગીકરણ કરો. દરિયાઈ નિવસનતંત્ર સમજાવો.

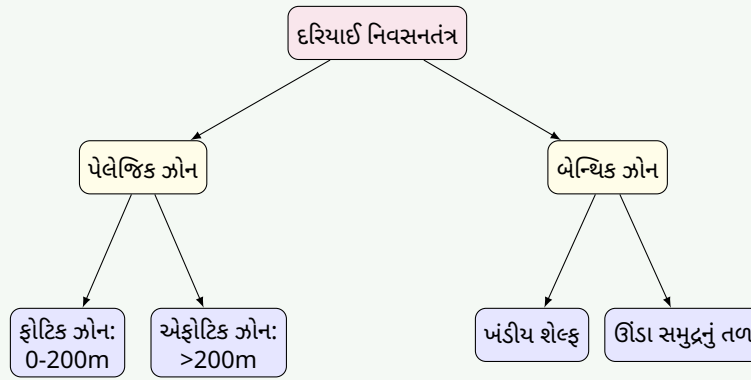
જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 2. જાળીય 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:



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

ઝોન:

- પેલેજિક: ખુલ્લા પાણીનો સ્તંભ જેમાં પ્લાન્કટન, માછલીઓ
- બેનથિક: સમુદ્રનું તળ જેમાં તળિયે રહેતા જીવો
- આંતરજોવારી: 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, પર્યટન

મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 2 [a ગુણ]

3 પૃથ્વીની વહન ક્ષમતા એટલે શું?

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 3. વહન ક્ષમતાના કારકો

કારક	વર્ણન	મર્યાદા
સંસાધનો	ઉપલબ્ધ જમીન, પાણી, ખનિજો	મર્યાદિત
ખાદ્ય ઉત્પાદન	કૃષિ ક્ષમતા	માટી 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, ખેતીલાયક જમીન, ઉર્જા સ્ત્રોતો
- 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

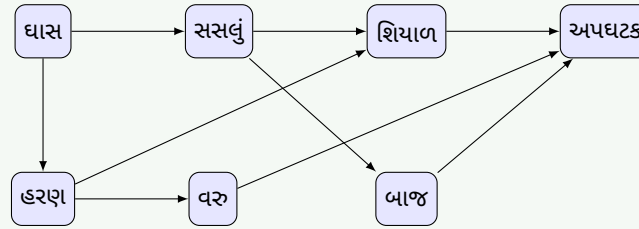
RTC (Resources-Technology-Consumption)

## પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 આહાર જાળ એ પોષણ કડી સાથે કેવી રીતે સંબંધિત છે?

#### જવાબ

જવાબ:



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

આહાર જાળ અને પોષણ કડી વચ્ચેનો સંબંધ:

- પોષણ કડી: ઉર્જા 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:

- માળખું: કડી રેખીય, જાળ નેટવર્ક આધારિત
- ઉર્જા 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 ગુણ]

7 હવા પ્રદૂષણ પર નોંધ લખો.

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 4. હવા પ્રદૂષણના સ્રોતો અને અસરો

પ્રદૂષક	સ્રોત	આરોગ્ય અસર
PM <sub>2.5</sub> /PM <sub>10</sub>	વાહનો, ઉદ્યોગો	શ્વસન રોગો
SO <sub>2</sub>	કોલસાનું દહન	એસિડ વરસાદ, અસ્થમા
NO <sub>x</sub>	વાહન એકઝોસ્ટ	સ્મોગ રચના
CO	અપૂર્ણ દહન	ઓક્સિજનની ઉણપ

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

સ્રોત પ્રમાણે વર્ગીકરણ:

- પ્રાથમિક પ્રદૂષક: સીધું ઉત્સર્જિત (CO, SO<sub>2</sub>, કણો)
- ગૌણ પ્રદૂષક: રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા દ્વારા રચાય (ઓઝોન, એસિડ વરસાદ)

મુખ્ય સ્રોતો:

- ગતિશીલ સ્રોતો: વાહનો, વિમાન, જહાજો
- સ્થિર સ્રોતો: પાવર પ્લાન્ટ, ઉદ્યોગો, રહેણાંક હોટિંગ
- કુદરતી સ્રોતો: જ્વાળામુખી વિસ્ફોટ, જંગલી આગ, ધૂળના તોફાન

નિયંત્રણ પગલાં:

- તકનીકી: કેટેલિટિક કન્વર્ટર, સ્ક્રબર, ફિલ્ટર
- નિયમનકારી: ઉત્સર્જન ધોરણો, ઇંધણ ગુણવત્તા નિયમો
- વૈકલ્પિક ઊર્જા: નવીકરણીય સ્રોતો, ઇલેક્ટ્રિક વાહનો

આરોગ્ય અસરો: શ્વસન રોગો, હૃદયરોગ સમસ્યાઓ, કેન્સર, આયુષ્યમાં ઘટાડો.

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

## મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 2 [a ગુણ]

3 પ્લાસ્ટિક કચરાની પર્યાવરણ પર ખરાબ અસરો સમજાવો.

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 5. પ્લાસ્ટિક કચરાની પર્યાવરણીય અસરો

અસરનું ક્ષેત્ર	અસર	સમયગાળો
દરિયાઈ જીવન	ફસાવટ, ગળવું	કાયમી
માટી	માઇક્રોપ્લાસ્ટિક દૂષણ	500+ વર્ષો
ખાદ્ય શૃંખલા	બાયોએક્યુમ્યુલેશન	પેઢીદર પેઢી

પ્લાસ્ટિક કચરો તેની બિન-બાયોડિગ્રેડેબલ પ્રકૃતિને કારણે ગંભીર પર્યાવરણીય અધોગતિનું કારણ બને છે.

પર્યાવરણીય અસરો:

- દરિયાઈ પ્રદૂષણ: સમુદ્રમાં પ્લાસ્ટિક દરિયાઈ પ્રાણીઓને ફસાવટ અને ગળવાથી મારી નાખે છે
- માટી દૂષણ: માઇક્રોપ્લાસ્ટિક માટીની ફળદ્રુપતા અને પાકની વૃદ્ધિને અસર કરે છે
- ખાદ્ય શૃંખલા 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 ગુણ]

4 દૂષિત પાણીના લક્ષણો કયા છે? જળ પ્રદૂષણના મુખ્ય સ્ત્રોતોની યાદી બનાવો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 6. જળ પ્રદૂષણના સૂચકો અને સ્ત્રોતો

લક્ષણો	માપન	સ્ત્રોતો
ઊંચું BOD/COD	>5 mg/L	ઔદ્યોગિક ડિસ્ચાર્જ
ટર્બિડિટી	ધૂંધળાપણું	કૃષિ અપવાહ
pH ફેરફાર	<6.5 અથવા >8.5	એસિડ ખાણ ડ્રેનેજ
દુર્ગંધ	H <sub>2</sub> S ગંધ	ગટર ડિસ્ચાર્જ

દૂષિત પાણીના લક્ષણો:

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

મુખ્ય સ્ત્રોતો:

- બિંદુ સ્ત્રોતો: ઔદ્યોગિક ડિસ્ચાર્જ, ગટર આઉટફોલ, કેન્દ્રિત પ્રાણી ખવડાવવું
- બિન-બિંદુ સ્ત્રોતો: કૃષિ અપવાહ, શહેરી વરસાદી પાણી, વાતાવરણીય નિક્ષેપ

## મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

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

જવાબ

જવાબ:

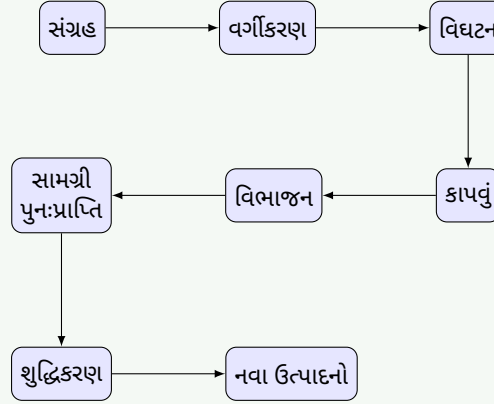
કોષ્ટક 7. ઈ-કચરાનું વર્ગીકરણ

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

ઈ-કચરાનું વર્ગીકરણ:

- સફેદ સામાન: મોટા ઘરેલું ઉપકરણો

- બ્રાઉન સામાન: મનોરંજન ઇલેક્ટ્રોનિક્સ
  - ગ્રે સામાન: IT અને ટેલિકોમ્યુનિકેશન સાધનો
  - ગ્રીન સામાન: નવીકરણીય ઊર્જા સાધનો
- ઈ-કચરા રિસાયકલિંગ પ્રક્રિયા:



#### રિસાયકલિંગ પદ્ધતિઓ:

- યાંત્રિક: સામગ્રીનું ભૌતિક વિભાજન
- ધાતુશાસ્ત્રીય: ધાતુ પુનઃપ્રાપ્તિ માટે ઊંચા તાપમાનની પ્રક્રિયા
- રાસાયણિક: કિંમતી ધાતુઓ માટે લીચિંગ પ્રક્રિયાઓ

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

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

#### મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 3 [a ગુણ]

3 BOD અને COD વચ્ચેનો તફાવત લખો.

#### જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 8. BOD વિ COD સરખામણી

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

#### BOD (બાયોકેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ):

- સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા વપરાતી ઓક્સિજન માપે છે
- બાયોડિગ્રેડેબલ કાર્બનિક પ્રદૂષણ દર્શાવે છે
- માનક ટેસ્ટ: 20°C પર 5 દિવસ

#### COD (કેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાન્ડ):

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

## મેમરી ટ્રીક

BTCD (Biological-Time-Chemical-Degradation)

## પ્રશ્ન ૩ [b ગુણ]

4 ઘન કચરાનું વર્ગીકરણ કરો.

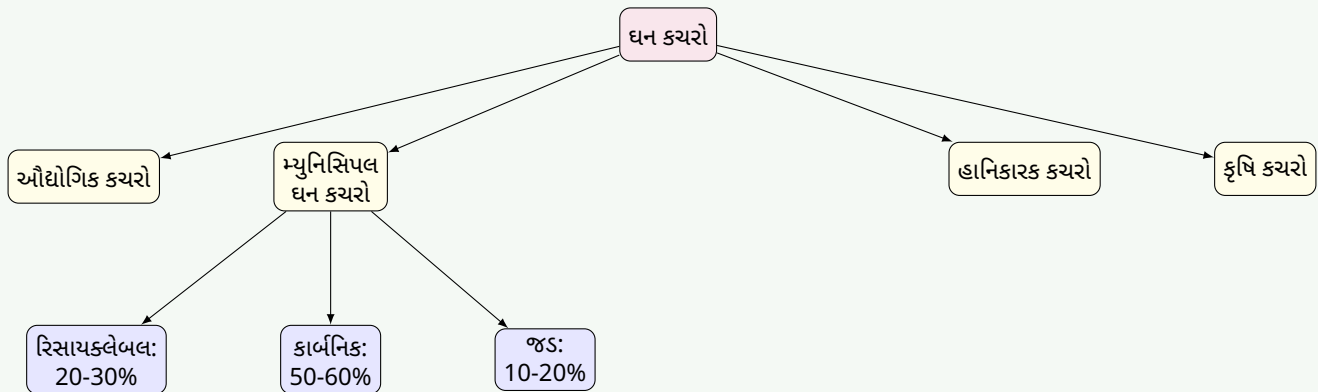
જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 9. ઘન કચરાનું વર્ગીકરણ

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

ઘન કચરાનું વર્ગીકરણ:



સ્ત્રોત દ્વારા:

- મ્યુનિસિપલ: રહેણાંક, વ્યાપારી, સંસ્થાકીય કચરો
- ઔદ્યોગિક: ઉત્પાદન, પ્રક્રિયાકરણ ઉપ-ઉત્પાદનો
- કૃષિ: પાક અવશેષો, પ્રાણીઓનો કચરો

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

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

## મેમરી ટ્રીક

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

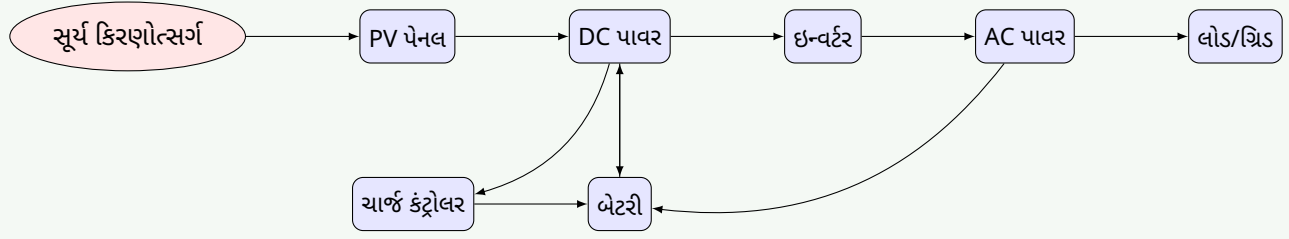
## પ્રશ્ન ૩ [c ગુણ]

7 આકૃતિની મદદથી સોલર ફોટોવોલ્ટેઇક સિસ્ટમ સમજાવો.



## જવાબ

જવાબ:



સોલર ફોટોવોલ્ટેઇક સિસ્ટમ સેમિકન્ડક્ટર 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 પછીના ઉપયોગ માટે સંગ્રહિત કરે છે
- ચાર્જ કંટ્રોલર: બેટરી ચાર્જિંગને નિયંત્રિત કરે છે
- મોનિટરિંગ સિસ્ટમ: પ્રદર્શન અને ખામીઓને ટ્રેક કરે છે

કાર્યિંગ સિદ્ધાંત:

1. ફોટોવોલ્ટેઇક અસર: સોલર સેલ્સ ફોટોન્સને શોષે છે
2. ઇલેક્ટ્રોન ઉત્તેજના: ઇલેક્ટ્રોન-હોલ જોડી બનાવે છે
3. કરંટ જનરેશન: ઇલેક્ટ્રોન પ્રવાહ DC કરંટ બનાવે છે
4. પાવર કંડિશનિંગ: ઇન્વર્ટર DC ને AC માં રૂપાંતરિત કરે છે

પ્રકારો:

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

ઉપયોગો: રહેણાંક છત, વ્યાપારી ઇમારતો, યુટિલિટી-સ્કેલ પાવર પ્લાન્ટ, દૂરના વિસ્તારોમાં વીજકરણ.

ફાયદાઓ: સ્વચ્છ ઊર્જા, ઓછા જાળવણી, મોડ્યુલર ડિઝાઇન, લાંબી આયુષ્ય (25+ વર્ષ).

## મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 3 [a ગુણ]

3 પરંપરાગત અને બિન-પરંપરાગત ઊર્જા સ્ત્રોતોની તુલના કરો.

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 10. ઊર્જા સ્ત્રોતોની સરખામણી

પાસું	પરંપરાગત	બિન-પરંપરાગત
ઉપલબ્ધતા	મર્યાદિત ભંડાર	અમર્યાદિત/નવીકરણીય
પર્યાવરણીય અસર	ઉચ્ચ પ્રદૂષણ	સ્વચ્છ/ન્યૂનતમ અસર
ખર્ચ	શરૂઆતમાં ઓછો	ઝડપથી ઘટી રહ્યો છે

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

બિન-પરંપરાગત ઊર્જા સ્ત્રોતો: સૌર, પવન, હાઇડ્રો, બાયોમાસ - ટકાઉ લાક્ષણિકતાઓ સાથે નવીકરણીય સંસાધનો.

મુખ્ય તફાવતો: અવક્ષય વિ નવીકરણીય, પ્રદૂષણ વિ સ્વચ્છ, સ્થાપિત વિ ઉભરતી તકનીક.

## મેમરી ટ્રીક

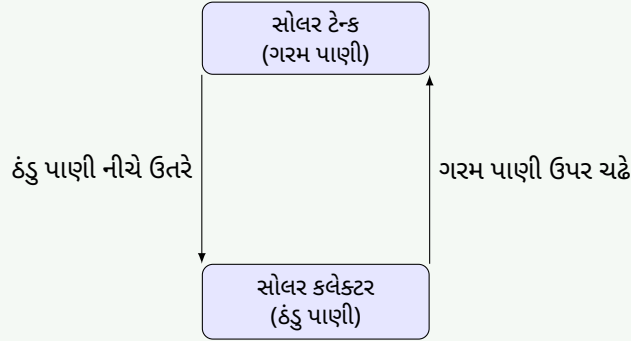
AEC (Availability-Environmental-Cost)

## પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 કુદરતી પરિભ્રમણ સોલર વોટર હીટરનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:



થર્મોસિફોન સિદ્ધાંત

કુદરતી પરિભ્રમણ સોલર વોટર હીટર બાહ્ય પંપ વિના પાણીના પરિભ્રમણ માટે થર્મોસિફોન સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરે છે.

કાર્યકારી સિદ્ધાંત:

- સૌર સંગ્રહ: કલેક્ટર સૂર્ય કિરણોત્સર્ગ શોષે છે, પાણી ગરમ કરે છે
- ઘનતા તફાવત: ગરમ પાણી ઓછું ઘટ્ટ બને છે, આપમેળે ઉપર ચઢે છે
- પરિભ્રમણ: ઠંડુ પાણી ટેન્કના તળિયેથી કલેક્ટર તરફ વહે છે
- સંગ્રહ: ગરમ પાણી ઇન્સ્યુલેટેડ સ્ટોરેજ ટેન્કમાં જમા થાય છે

ઘટકો: ફ્લેટ પ્લેટ કલેક્ટર, ઇન્સ્યુલેટેડ સ્ટોરેજ ટેન્ક, કનેક્ટિંગ પાઈપો, સેફ્ટી વાલ્વ.

ફાયદાઓ: વીજળીની જરૂર નથી, સરળ ડિઝાઇન, ઓછો જાળવણી ખર્ચ, ખર્ચ-અસરકારક.

## મેમરી ટ્રીક

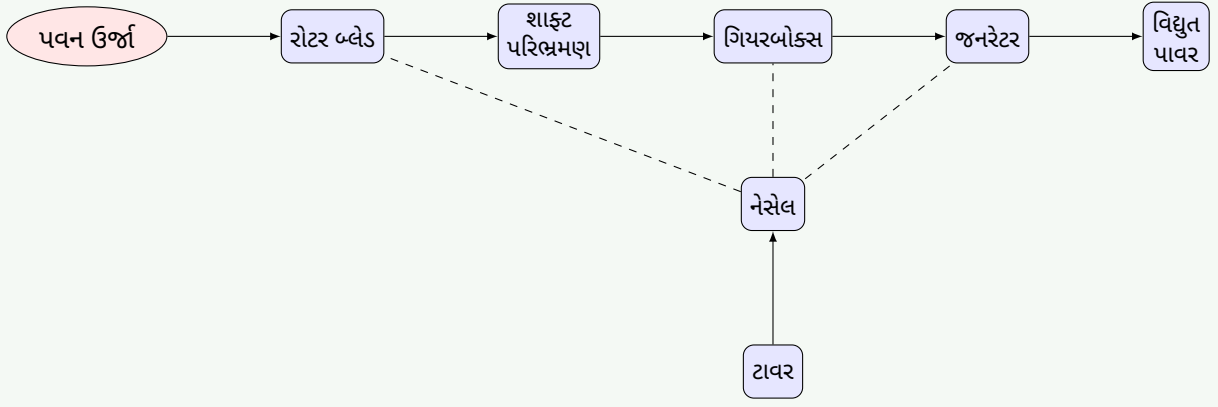
SDCS (Solar-Density-Circulation-Storage)

## પ્રશ્ન 3 [c ગુણ]

7 હોરીઝન્ટલ એક્સિસ વિન્ડ ટર્બાઇનનો કાર્યકારી સિદ્ધાંત સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:



**હોરીઝન્ટલ એક્સિસ વિન્ડ ટર્બાઇન (HAWT)** એરોડાયનેમિક લિફ્ટ સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરીને પવનની ગતિ ઊર્જાને વિદ્યુત ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે. કાર્યકારી સિદ્ધાંત:

1. **પવન કેપ્ચર:** રોટર બ્લેડ એરોડાયનેમિક પ્રોફાઇલ સાથે ડિઝાઇન કરવામાં આવ્યા છે
2. **લિફ્ટ જનરેશન:** બ્લેડ સપાટી પર દબાણ તફાવત લિફ્ટ બળ બનાવે છે
3. **પરિભ્રમણ:** લિફ્ટ બળ રોટરને આડી ધરી પર ફેરવે છે
4. **સ્પીડ રૂપાંતરણ:** ગિયરબોક્સ પરિભ્રમણ ગતિ 30-50 rpm થી વધારીને 1500 rpm કરે છે
5. **પાવર જનરેશન:** હાઇ-સ્પીડ પરિભ્રમણ ઇલેક્ટ્રિકલ જનરેટર ચલાવે છે

**ઘટકો:**

- **રોટર એસેમ્બલી:** 2-3 બ્લેડ, હબ, પિચ કંટ્રોલ સિસ્ટમ
- **નેસેલ:** ગિયરબોક્સ, જનરેટર, કંટ્રોલ સિસ્ટમ્સ ઘરે છે
- **ટાવર:** નેસેલને શ્રેષ્ઠ ઊંચાઈ પર સપોર્ટ કરે છે (50-120m)
- **ફાઉન્ડેશન:** માળખાકીય સ્થિરતા માટે કોંક્રિટ બેઝ

**કંટ્રોલ સિસ્ટમ્સ:**

- **યો સિસ્ટમ:** ટર્બાઇનને પવનની દિશામાં ગોઠવે છે
- **પિચ કંટ્રોલ:** શ્રેષ્ઠ પવન કેપ્ચર માટે બ્લેડ એંગલ એડજસ્ટ કરે છે
- **બ્રેક સિસ્ટમ:** ઇમરજન્સી સ્ટોપિંગ મિકેનિઝમ

**ફાયદાઓ:** ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા (35-45%), સાબિત તકનીક, સ્કેલની અર્થવ્યવસ્થા. **ગેરફાયદા:** ટ્રશ્ય અસર, અવાજ, પક્ષી ટકરાવ, પવન પરિવર્તનશીલતા.

**પાવર ગણતરી:**  $P = 0.5 \times \rho \times A \times V^3 \times C_p$  જ્યાં:  $\rho$  = હવાની ઘનતા,  $A$  = સ્વેપ્ટ એરિયા,  $V$  = પવન ગતિ,  $C_p$  = પાવર ગુણાંક

#### મેમરી ટ્રીક

WLRSR-RNTP-YPB (Wind-Lift-Rotation-Speed-Generation, Rotor-Nacelle-Tower-Foundation, Yaw-Pitch-Brake)

## પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

૩ ભરતી ઊર્જાના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો.

**જવાબ**

**જવાબ:**

**કોષ્ટક 11.** ભરતી ઊર્જાના ફાયદા અને ગેરફાયદા

ફાયદા	ગેરફાયદા
આગાહી કરી શકાય તેવી ઊર્જા	મર્યાદિત યોગ્ય સ્થાનો
કોઈ ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન નથી	શરૂઆતનો ઉચ્ચ મૂડી ખર્ચ
લાંબું આયુષ્ય (100+ વર્ષ)	દરિયાઈ જીવન પર પર્યાવરણીય અસર

**ભરતી ઊર્જા** પૃથ્વી, ચંદ્ર અને સૂર્ય વચ્ચેના ગુરુત્વાકર્ષણ બળોનો ઉપયોગ કરીને વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે.

**ફાયદા:**

- વિશ્વસનીયતા: અત્યંત અનુમાનિત ભરતી ચક્ર
- સ્વચ્છ ઉર્જા: શૂન્ય ઓપરેશનલ ઉત્સર્જન
- ટકાઉપણું: ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર દાયકાઓ સુધી ચાલે છે

**ગેરફાયદા:**

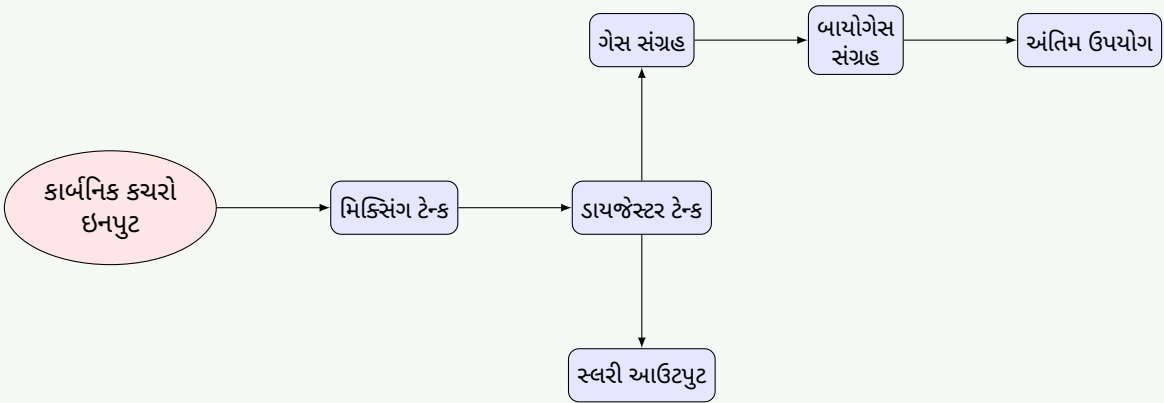
- ભૌગોલિક મર્યાદાઓ: ચોક્કસ દરિયાકાંઠાની પરિસ્થિતિઓ જરૂરી
- ઊંચો ખર્ચ: ઇન્સ્ટોલેશન અને જાળવણી ખર્ચાળ
- પારિસ્થિતિક અસર: દરિયાઈ ઇકોસિસ્ટમને અસર કરે છે

**મેમરી ટ્રીક**

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

**પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]**

4 બાયોગેસ પ્લાન્ટનો કાર્યકારી સિદ્ધાંત સમજાવો.

**જવાબ****જવાબ:**

બાયોગેસ પ્લાન્ટ કાર્બનિક કચરાના અજારક વિઘટન દ્વારા મિથેનથી ભરપૂર ગેસ ઉત્પન્ન કરે છે.

**કાર્યકારી સિદ્ધાંત:**

1. ફીડ તૈયારી: કાર્બનિક કચરો પાણી સાથે મિશ્ર કરવામાં આવે છે (1:1 ગુણોત્તર)
2. અજારક વિઘટન: બેક્ટેરિયા ઓક્સિજન મુક્ત વાતાવરણમાં કાર્બનિક પદાર્થોને તોડે છે
3. ગેસ ઉત્પાદન: મિથેન (50-70%) અને  $\text{CO}_2$  (30-40%) ઉત્પન્ન થાય છે
4. ગેસ સંગ્રહ: બાયોગેસ ગેસ હોલ્ડર ડોમમાં એકત્રિત થાય છે

**પ્રક્રિયા તબક્કાઓ:**

- હાઇડ્રોલિસિસ: જટિલ કાર્બનિક પદાર્થો સરળ સંયોજનોમાં તૂટી જાય છે
- એસિડોજેનેસિસ: કાર્બનિક એસિડ રચના
- મિથેનોજેનેસિસ: મિથેનોજેનિક બેક્ટેરિયા દ્વારા મિથેન ઉત્પાદન

**શ્રેષ્ઠ સ્થિતિ:** તાપમાન  $35-40^{\circ}\text{C}$ , pH 6.8-7.2, રીટેન્શન સમય 15-30 દિવસ.

**મેમરી ટ્રીક**

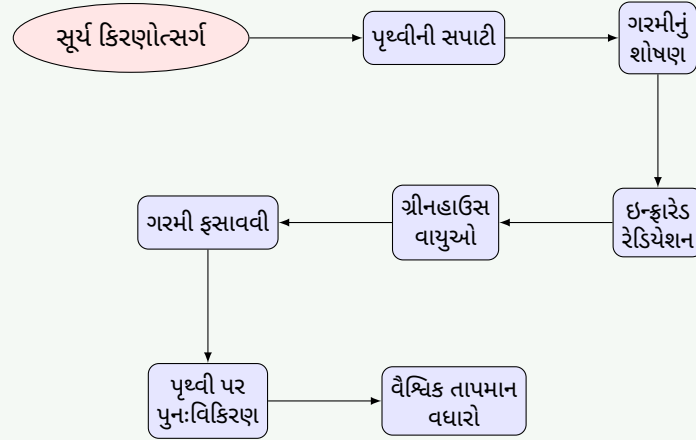
FAGH-HAM (Feed-Anaerobic-Gas-Holder, Hydrolysis-Acidogenesis-Methanogenesis)

**પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]**

7 ગ્રીન હાઉસ અસર સમજાવો.

## જવાબ

જવાબ:



ગ્રીનહાઉસ અસર એ પ્રક્રિયા છે જ્યાં વાતાવરણીય વાયુઓ સૂર્યમાંથી ગરમીને પકડી રાખે છે, પૃથ્વીની સપાટીને સામાન્ય તાપમાન કરતા વધુ ગરમ કરે છે.

**કુદરતી ગ્રીનહાઉસ અસર:**

- સૂર્ય કિરણોત્સર્ગ: સૂર્ય ટૂંકા તરંગોનું રેડિયેશન ફેંકે છે (દૃશ્યમાન પ્રકાશ)
- સપાટી શોષણ: પૃથ્વી સૌર ઊર્જા શોષે છે, ગરમ થાય છે
- ગરમી પુનઃઉત્સર્જન: પૃથ્વી લાંબા તરંગોનું ઇન્ફ્રારેડ રેડિયેશન ફેંકે છે
- વાયુ શોષણ: ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ ઇન્ફ્રારેડ રેડિયેશન શોષે છે
- ગરમી જાળવી રાખવી: ફસાયેલી ગરમી નીચલા વાતાવરણને ગરમ કરે છે

**ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ અને ફાળો:**

- કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ( $\text{CO}_2$ ): 76% - અશ્મિભૂત ઇંધણ દહન, વનનાશ
- મિથેન ( $\text{CH}_4$ ): 16% - કૃષિ, લેન્ડફિલ્સ, પશુધન
- નાઇટ્રસ ઓક્સાઇડ ( $\text{N}_2\text{O}$ ): 6% - ખાતરો, અશ્મિભૂત ઇંધણ દહન
- ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓ: 2% - ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ, રેફ્રિજરેશન

વધારેલી ગ્રીનહાઉસ અસર: માનવ પ્રવૃત્તિઓ ગ્રીનહાઉસ વાયુઓની સાંદ્રતા વધારે છે, ગરમી ફસાવવાની તીવ્રતા વધારે છે.

**પરિણામો:**

- વૈશ્વિક તાપમાન વધારો: પૂર્વ-ઔદ્યોગિક સમયથી સરેરાશ  $1.1^\circ\text{C}$  વધારો
- આબોહવા પરિવર્તન: વરસાદની પદ્ધતિઓમાં ફેરફાર, આત્યંતિક હવામાન ઘટનાઓ
- સમુદ્ર સપાટીમાં વધારો: થર્મલ વિસ્તરણ અને બરફના આવરણનું પીગળવું
- ઇકોસિસ્ટમ વિક્ષેપ: પ્રજાતિ સ્થાનાંતરણ, કોરલ બ્લીચિંગ, જંગલી આગ

**શમન વ્યૂહરચનાઓ:**

- નવીકરણીય ઊર્જા: અશ્મિભૂત ઇંધણ પર નિર્ભરતા ઘટાડવી
- ઊર્જા કાર્યક્ષમતા: ટેકનોલોજી અને પદ્ધતિઓમાં સુધારો
- કાર્બન સિક્વેસ્ટ્રેશન: જંગલ પુનઃસ્થાપન, કાર્બન કેપ્ચર સ્ટોરેજ
- આંતરરાષ્ટ્રીય સહકાર: પેરિસ કરાર, ઉત્સર્જન ઘટાડવાના 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 ગુણ]

3 આબોહવા પરિવર્તન એટલે શું?

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 12. આબોહવા પરિવર્તનના સૂચકો

સૂચક	ફેરફાર	પુરાવા
તાપમાન	1880 થી +1.1°C	વૈશ્વિક તાપમાન રેકૉર્ડ
સમુદ્ર સપાટી	1900 થી +21 cm	સેટેલાઈટ માપન
આર્કટિક બરફ	દાયકા દીઠ -13%	સેટેલાઈટ ઇમેજરી

આબોહવા પરિવર્તન એ વૈશ્વિક તાપમાન અને હવામાન પદ્ધતિઓમાં લાંબા ગાળાના ફેરફારો છે, જે મુખ્યત્વે 20મી સદીના મધ્યથી માનવ પ્રવૃત્તિઓને કારણે થાય છે.

મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

- તાપમાન વધારો: વૈશ્વિક સરેરાશ તાપમાનમાં વધારો
- હવામાન ચરમસીમા: વધુ વારંવાર વાવાઝોડા, દુષ્કાળ, પૂર
- ઇકોસિસ્ટમ ફેરફારો: પ્રજાતિ સ્થાનાંતરણ, આવાસ નુકશાન

પ્રાથમિક કારણ: અશ્મિભૂત ઇંધણ દહન, વનનાશ, ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓમાંથી ગ્રીનહાઉસ વાયુ ઉત્સર્જનમાં વધારો.

## મેમરી ટ્રીક

TSE (Temperature-Sea level-Ecosystem)

## પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 ગ્લોબલ વોર્મિંગને નિયંત્રિત કરવાના કેટલાક પગલાં લખો.

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 13. ગ્લોબલ વોર્મિંગ નિયંત્રણ પગલાં

શ્રેણી	પગલાં	અસર
ઊર્જા	નવીકરણીય સ્ત્રોતો, કાર્યક્ષમતા	CO <sub>2</sub> ઉત્સર્જન ઘટાડો
પરિવહન	ઇલેક્ટ્રિક વાહનો, જાહેર પરિવહન	ઇંધણ વપરાશ ઓછો કરવો
ઉદ્યોગ	સ્વચ્છ ટેકનોલોજી, કાર્બન કેપ્ચર	ઉત્સર્જન ઘટાડો
વ્યક્તિગત	ઊર્જા સંરક્ષણ, જીવનશૈલી ફેરફારો	સંચિત અસર

નિયંત્રણ પગલાં:

સરકારી સ્તર:

- નીતિ માળખા: કાર્બન ભાવો, ઉત્સર્જન ધોરણો
- નવીકરણીય ઊર્જા: સૌર, પવન ઊર્જા પ્રોત્સાહન
- જાહેર પરિવહન: માસ ટ્રાન્ઝિટ સિસ્ટમ વિકાસ

ઔદ્યોગિક સ્તર:

- સ્વચ્છ ટેકનોલોજી: કાર્યક્ષમ પ્રક્રિયાઓ, કચરો ઘટાડો
- કાર્બન કેપ્ચર: સંગ્રહ અને ઉપયોગ ટેકનોલોજી
- ટકાઉ પદ્ધતિઓ: ગ્રીન મેન્યુફેક્ચરિંગ, પરિપત્ર અર્થતંત્ર

વ્યક્તિગત સ્તર:

- ઊર્જા સંરક્ષણ: LED લાઇટ્સ, કાર્યક્ષમ ઉપકરણો
- પરિવહન: ચાલવું, સાયકલિંગ, કારપૂલિંગ
- જીવનશૈલી ફેરફારો: ઓછો વપરાશ, રિસાયકલિંગ

## મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

7 વૈશ્વિક સ્તરે આબોહવા પરિવર્તનને ઘટાડવા માટે કયા મહત્વપૂર્ણ કરારો છે?

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 14. મુખ્ય આબોહવા કરારો

કરાર	વર્ષ	મુખ્ય લક્ષણો
UNFCCC	1992	ફ્રેમવર્ક સંમેલન
ક્યોટો પ્રોટોકોલ	1997	બંધનકર્તા ઉત્સર્જન લક્ષ્યો
પેરિસ કરાર	2015	વૈશ્વિક તાપમાન મર્યાદા

મહત્વપૂર્ણ વૈશ્વિક આબોહવા કરારો:

1. યુનાઇટેડ નેશન્સ ફ્રેમવર્ક કન્વેન્શન ઓન ક્લાઇમેટ ચેન્જ (UNFCCC) - 1992:

- ઉદ્દેશ્ય: ગ્રીનહાઉસ વાયુની સાંદ્રતા સ્થિર કરવી
- સિદ્ધાંતો: સામાન્ય પરંતુ વિભિન્ન જવાબદારીઓ
- ફ્રેમવર્ક: ભવિષ્યની આબોહવા વાટાઘાટો માટે પાયો

2. ક્યોટો પ્રોટોકોલ - 1997:

- બંધનકર્તા લક્ષ્યો: વિકસિત દેશો ઉત્સર્જનમાં 5.2% ઘટાડો (1990 સ્તર)
- લવચીક મિકેનિઝમ્સ: ઉત્સર્જન ટ્રેડિંગ, સ્વચ્છ વિકાસ મિકેનિઝમ
- પ્રતિબદ્ધતા સમયગાળો: પ્રથમ (2008-2012), બીજો (2013-2020)

3. પેરિસ કરાર - 2015:

- તાપમાન લક્ષ્ય: ગ્લોબલ વોર્મિંગને 2°C થી નીચે, પ્રાધાન્ય 1.5°C સુધી મર્યાદિત કરવું
- રાષ્ટ્રીય નિર્ધારિત યોગદાન (NDCs): દેશો પોતાના લક્ષ્યો નક્કી કરે છે
- સમીક્ષા મિકેનિઝમ: પાંચ વર્ષનું મૂલ્યાંકન અને સુધારણા ચક્ર
- આબોહવા ધિરાણ: વિકાસશીલ દેશો માટે વાર્ષિક \$100 અબજ

4. અન્ય મહત્વપૂર્ણ કરારો:

- મોન્ટ્રીયલ પ્રોટોકોલ (1987): ઓઝોન સ્તર સંરક્ષણ, પરોક્ષ આબોહવા લાભો
- કોપનહેગન એકોર્ડ (2009): ઉત્સર્જન ઘટાડવા પર રાજકીય કરાર
- દોહા સુધારો (2012): ક્યોટો પ્રોટોકોલ પ્રતિબદ્ધતાઓ વિસ્તૃત

અમલીકરણ પડકારો:

- પાલન: સ્વૈચ્છિક વિ ફરજિયાત પ્રતિબદ્ધતાઓ
- ધિરાણ: શમન અને અનુકૂળન માટે પર્યાપ્ત ભંડોળ
- ટેકનોલોજી સ્થાનાંતરણ: વિકાસશીલ દેશો માટે સ્વચ્છ ટેકનોલોજી એક્સેસ
- મોનિટરિંગ: પારદર્શક રિપોર્ટિંગ અને ચકાસણી સિસ્ટમો

તાજેતરના વિકાસ:

- આર્ટિકલ 6 નિયમો: પેરિસ કરાર હેઠળ આંતરરાષ્ટ્રીય કાર્બન બજારો
- નુકસાન અને વળતર: આબોહવા-સંવેદનશીલ દેશો માટે સપોર્ટ
- નેટ-ઝીરો પ્રતિબદ્ધતાઓ: દેશો કાર્બન તટસ્થતાની પ્રતિજ્ઞા લેતા

## મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 5 [a ગુણ]

3 ઓઝોન સ્તરના અવક્ષયની અસરો સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 15. ઓઝોન અવક્ષય અસરો

અસરનું ક્ષેત્ર	અસર	પરિણામ
માનવ આરોગ્ય	વધેલ UV-B રેડિયેશન	સ્કિન કેન્સર, મોતિયા
પર્યાવરણ	ઇકોસિસ્ટમ વિક્ષેપ	દરિયાઈ ખાદ્ય શૃંખલા નુકસાન
કૃષિ	પાક નુકસાન	ઓછું ખાદ્ય ઉત્પાદન

ઓઝોન સ્તર અવક્ષય પૃથ્વીની સપાટી પર અલ્ટ્રાવાયોલેટ-બી (UV-B) રેડિયેશનમાં વધારો કરે છે.

અસરો:

- માનવ આરોગ્ય: ઉચ્ચ ત્વચા કેન્સર દર, આંખ નુકસાન, રોગપ્રતિકારક શક્તિ દબાવવી
- દરિયાઈ ઇકોસિસ્ટમ્સ: ફાયટોપ્લાન્કટન ઘટાડો દરિયાઈ ખાદ્ય શૃંખલાને અસર કરે છે
- કૃષિ અસર: પાક ઉપજમાં ઘટાડો, છોડ વૃદ્ધિ અવરોધ

કારણ: ક્લોરોફ્લોરોકાર્બન્સ (CFCs) સ્ટ્રેટોસ્ફિયરમાં ઓઝોન પરમાણુઓનો નાશ કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

HMA (Human-Marine-Agricultural)

## પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ પર ટૂંકી નોંધ લખો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 16. મુખ્ય ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ

ગેસ	સ્ત્રોતો	વૈશ્વિક વોર્મિંગ ક્ષમતા
CO <sub>2</sub>	અશ્મિભૂત ઇંધણ, વનનાશ	1 (સંદર્ભ)
CH <sub>4</sub>	કૃષિ, લેન્ડફિલ્સ	25 ગણું CO <sub>2</sub>
N <sub>2</sub> O	ખાતરો, દહન	298 ગણું CO <sub>2</sub>
F-વાયુઓ	ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓ	1,000-20,000 ગણું CO <sub>2</sub>

ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ વાતાવરણીય સંયોજનો છે જે પૃથ્વીની સપાટીથી વિકિરણ ગરમીને પકડી રાખે છે.

મુખ્ય ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ:

- કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO<sub>2</sub>): સૌથી વધુ વિપુલ, અશ્મિભૂત ઇંધણ દહનથી
- મિથેન (CH<sub>4</sub>): શક્તિશાળી પરંતુ ટૂંકા આયુષ્યવાળું, કૃષિમાંથી
- નાઇટ્રસ ઓક્સાઇડ (N<sub>2</sub>O): લાંબું આયુષ્ય, ખાતરો અને ઉદ્યોગમાંથી
- ફ્લોરિનેટેડ વાયુઓ: ખૂબ શક્તિશાળી, રેફ્રિજરેશન industrial ઇન્ડ્યુસ્ટ્રિયલ ઉપયોગોમાંથી

ગુણધર્મો: ઇન્ફ્રારેડ રેડિયેશન શોષે છે, દૃશ્યમાન પ્રકાશ માટે પારદર્શક, વિવિધ વાતાવરણીય આયુષ્ય.

વૈશ્વિક વોર્મિંગ ક્ષમતા: ચોક્કસ સમયગાળામાં CO<sub>2</sub> ની સાપેક્ષ ગરમી પકડવાની ક્ષમતા માપે છે.



## મેમરી ટ્રીક

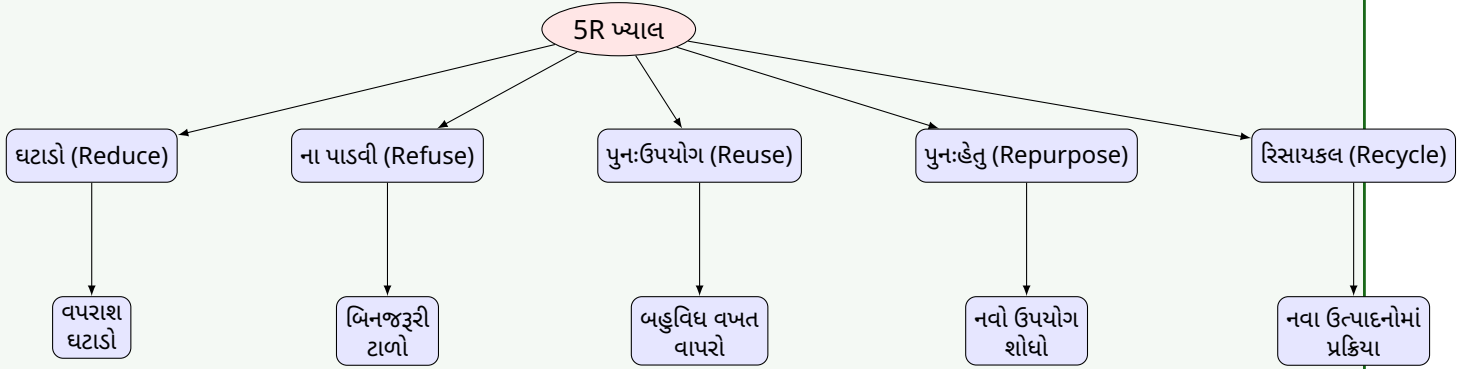
CMNF (Carbon dioxide-Methane-Nitrous oxide-Fluorinated gases)

## પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

7 5R નો ખ્યાલ સમજાવો.

## જવાબ

જવાબ:



5R ખ્યાલ કયારા વ્યવસ્થાપન હાથરાર્કી છે જે કયરારા નિવારણ અને સંસાધન સંરક્ષણને પ્રાથમિકતા આપે છે.

પ્રાથમિકતાના ક્રમમાં પાંચ R:

## 1. ના પાડવી (Refuse):

- વ્યાખ્યા: બિનજરૂરી વસ્તુઓ સ્વીકારવાનું ટાળો
- ઉદાહરણો: સિંગલ-યુઝ પ્લાસ્ટિક, પ્રમોશનલ ફ્લીબીઝ, અતિશય પેકેજિંગ
- અસર: સ્ત્રોત પર કયરો ઉત્પાદન અટકાવે છે

## 2. ઘટાડો (Reduce):

- વ્યાખ્યા: વપરાશ અને કયરારા ઉત્પાદન ઓછું કરવું
- ઉદાહરણો: ફક્ત જરૂરી વસ્તુઓ ખરીદો, ટકાઉ ઉત્પાદનો પસંદ કરો, ઊર્જા સંરક્ષણ
- અસર: સંસાધન નિષ્કર્ષણ અને કયરારાનું પ્રમાણ ઘટાડે છે

## 3. પુનઃઉપયોગ (Reuse):

- વ્યાખ્યા: વસ્તુઓનો તેમના મૂળ સ્વરૂપમાં બહુવિધ વખત ઉપયોગ કરો
- ઉદાહરણો: સંગ્રહ માટે કાયની બરણીઓ, કપડાં દાન, ફર્નિચર પુનઃહેતુ
- અસર: ઉત્પાદન આયુષ્ય વધારે છે, બદલવાની જરૂરિયાતો ઘટાડે છે

## 4. પુનઃહેતુ (Repurpose):

- વ્યાખ્યા: ફેંકી દેવાને બદલે વસ્તુઓ માટે નવી એપ્લિકેશનો શોધો
- ઉદાહરણો: ટાયર પ્લાન્ટર્સ, બોટલ વાઝ, કાર્ડબોર્ડ આયોજકો
- અસર: સર્જનાત્મક કયરો વાળવો, કલાત્મક મૂલ્ય ઉમેરો

## 5. રિસાયકલ (Recycle):

- વ્યાખ્યા: કયરારા સામગ્રીને નવા ઉત્પાદનોમાં પ્રક્રિયા કરવી
- ઉદાહરણો: કાગળ રિસાયકલિંગ, ઘાતુ પુનઃપ્રાપ્તિ, પ્લાસ્ટિક પુનઃપ્રક્રિયા
- અસર: સંસાધન પુનઃપ્રાપ્તિ, લેન્ડફિલ બોજ ઘટાડો

## 5R અભિગમના ફાયદા:

- પર્યાવરણીય: પ્રદૂષણ ઘટાડો, સંસાધન સંરક્ષણ, ઇકોસિસ્ટમ સંરક્ષણ
- આર્થિક: અર્થ બચત, રિસાયકલિંગ ઉદ્યોગમાં રોજગાર સર્જન
- સામાજિક: સમુદાય જાગૃતિ, ટકાઉ જીવનશૈલી પ્રોત્સાહન

અમલીકરણ હાથરાર્કી: પહેલા ના પાડવા અને ઘટાડવા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરો (નિવારણ), પછી પુનઃઉપયોગ અને પુનઃહેતુ (કયરો વાળવો), છેલ્લે રિસાયકલ (કયરારા પ્રક્રિયા).

પડકારો: વર્તણૂકીય ફેરફાર જરૂરિયાતો, ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર વિકાસ, આર્થિક પ્રોત્સાહનો ગોઠવણી.

## મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 5 [a ગુણ]

3 વર્ષ 1972ના વન્ય જીવન સુરક્ષા કાયદાના મુખ્ય લક્ષણો જણાવો.

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 17. વન્ય જીવન સુરક્ષા કાયદા 1972ના લક્ષણો

લક્ષણ	વર્ણન	દંડ
સુરક્ષિત પ્રજાતિઓ	અનુસૂચિત પ્રાણીઓ/છોડ	દંડ + જેલ
શિકાર પ્રતિબંધ	શિકાર પર પ્રતિબંધ	7 વર્ષ સુધી જેલ
વેપાર નિયમન	વન્યજીવન ઉત્પાદન વેપાર નિયંત્રણ	જપ્તી + દંડ

વન્ય જીવન સુરક્ષા કાયદો, 1972 ભારતમાં વન્યજીવનના સંરક્ષણ માટે કાયદાકીય માળખું પૂરું પાડે છે.

મુખ્ય લક્ષણો:

- પ્રજાતિ સંરક્ષણ: સુરક્ષા સ્તર દ્વારા પ્રજાતિઓને વર્ગીકૃત કરતા છ અનુસૂચિઓ
- શિકાર પ્રતિબંધ: સુરક્ષિત પ્રજાતિઓના શિકાર પર સંપૂર્ણ પ્રતિબંધ
- આવાસ સંરક્ષણ: સુરક્ષિત વિસ્તારોનું હોદ્દો અને સંચાલન
- વેપાર નિયંત્રણ: વન્યજીવન ઉત્પાદન વાણિજ્યનું નિયમન

અમલીકરણ: વન્યજીવન ગુના નિયંત્રણ બ્યુરો, વન વિભાગો, વન્યજીવન ગુનાઓ માટે વિશેષ અદાલતો.

સુધારા: નવી પ્રજાતિઓ શામેલ કરવા અને જોગવાઈઓને મજબૂત કરવા નિયમિત અપડેટ્સ.

## મેમરી ટ્રીક

SHTe (Species-Hunting-Trade-Enforcement)

## પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 ભારતની પર્યાવરણીય નીતિઓ કઈ કઈ છે?

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 18. ભારતમાં મુખ્ય પર્યાવરણીય નીતિઓ

નીતિ	વર્ષ	ફોકસ વિસ્તાર
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 પર્યાવરણીય નીતિઓ:

રાષ્ટ્રીય પર્યાવરણ નીતિ (2006):

- ઉદ્દેશ્ય: પર્યાવરણ સુરક્ષા સાથે ટકાઉ વિકાસ
- સિદ્ધાંતો: પ્રદૂષક ચૂકવે છે, સાવચેતીભર્યો અભિગમ
- અમલીકરણ: ક્ષેત્રોમાં એકીકરણ

#### ક્ષેત્રીય નીતિઓ:

- રાષ્ટ્રીય જળ નીતિ: સંકલિત જળ સંસાધન વ્યવસ્થાપન
- રાષ્ટ્રીય વન નીતિ: 33% વન કવર લક્ષ્ય
- રાષ્ટ્રીય સૌર મિશન: નવીકરણીય ઊર્જા પ્રોત્સાહન
- કચરા વ્યવસ્થાપન નિયમો: ઘન કચરો, ઈ-કચરો, પ્લાસ્ટિક કચરા વ્યવસ્થાપન

નિયમનકારી માળખું: પર્યાવરણ સુરક્ષા કાયદો, જળ કાયદો, હવા કાયદો, વન સંરક્ષણ કાયદો.

#### મેમરી ટ્રીક

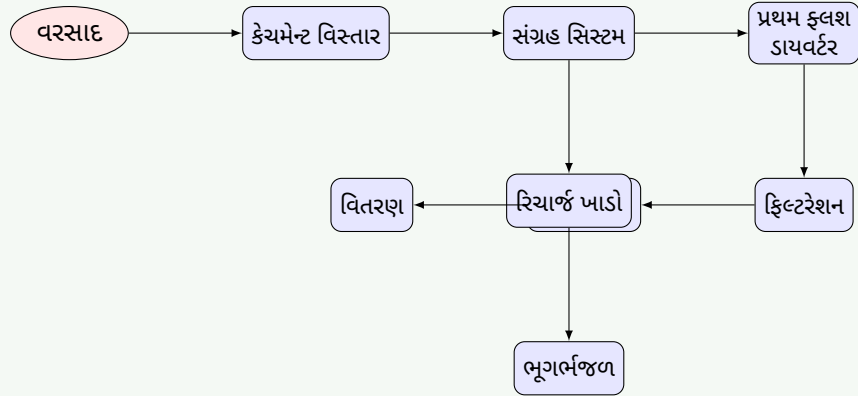
NWFS (National-Water-Forest-Solar)

## પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

7 વરસાદી પાણીના સંગ્રહ વિશે વિગતવાર સમજાવો.

#### જવાબ

જવાબ:



વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ ફાયદાકારક હેતુઓ માટે વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ, સંગ્રહ અને ઉપયોગ છે.

વરસાદી પાણી સંગ્રહ સિસ્ટમના ઘટકો:

#### 1. કેચમેન્ટ વિસ્તાર:

- કાર્ય: વરસાદ સંગ્રહ માટે સપાટી (છત, ખુલ્લા વિસ્તારો)
- સામગ્રી: સ્વચ્છ, બિન-જેરી હોવી જોઈએ (એસ્બેસ્ટોસ, લીડ-પેઇન્ટ્સ સપાટી ટાળો)
- ગણતરી: સંગ્રહ = કેચમેન્ટ વિસ્તાર × વરસાદ × રનઓફ ગુણાંક

#### 2. સંગ્રહ અને વહન સિસ્ટમ:

- ગટર (Gutters): કેચમેન્ટ સપાટી પરથી ચેનલ પાણી
- ડાઉનસ્પાઉટ્સ: ગટરમાંથી પાણી લઈ જતી ઊભી પાઈપો
- પરિવહન: વિવિધ ઘટકોને જોડતી પાઈપો

#### 3. પ્રથમ ફિલ્ટર ડાયવર્ટર:

- હેતુ: કાટમાળ ધરાવતું પ્રારંભિક ગંદુ પાણી દૂર કરે છે
- પ્રકારો: મેન્યુઅલ વાલ્વ, ઓટોમેટિક ડાયવર્ટર, ફ્લોટિંગ બોલ સિસ્ટમ
- ક્ષમતા: સામાન્ય રીતે 100 ચો.મી. છત વિસ્તાર દીઠ 10-15 લિટર

#### 4. ફિલ્ટરેશન સિસ્ટમ:

- બરછટ ફિલ્ટર (Coarse filter): પાંદડા, કાટમાળ દૂર કરે છે (મેશ સ્ક્રીન)
- ફાઇન ફિલ્ટર (Fine filter): રેતી, કાંકરી, સક્રિય કાર્બન
- ધીમું રેતી ફિલ્ટર: પીવાના પાણી માટે જૈવિક સારવાર

#### 5. સંગ્રહ સિસ્ટમ:

- સપાટી સંગ્રહ: જમીન ઉપર ટેન્કો, જળાશયો

- ભૂગર્ભ સંગ્રહ: જમીન નીચે સંપ, ટાંકીઓ
- સામગ્રી: ફેરોસીમેન્ટ, પ્લાસ્ટિક, કોંક્રિટ, ફાઇબરગ્લાસ

વરસાદી પાણી સંગ્રહના પ્રકારો:

A. રૂફટોપ હાર્વેસ્ટિંગ:

- સીધો સંગ્રહ: તાત્કાલિક ઉપયોગ માટે ટેન્કોમાં સંગ્રહિત વરસાદી પાણી
- પરોક્ષ રિચાર્જ: ભૂગર્ભજળ રિચાર્જ કરવા માટે સીધું પાણી

B. સપાટી જળ સંગ્રહ:

- ચેક ડેમ: પ્રવાહોમાં નાના અવરોધો
- પરકોલેશન ટેન્ક: કૃત્રિમ રિચાર્જ માળખાઓ
- કોન્ટ્રી બંડિંગ: પાણી સંગ્રહ સાથે જમીન સંરક્ષણ

ફાયદાઓ:

- જળ સુરક્ષા: બાહ્ય જળ સ્ત્રોતો પર નિર્ભરતા ઘટાડે છે
- ભૂગર્ભજળ રિચાર્જ: જળ સ્તરનો ઘટાડો અટકાવે છે
- પૂર નિયંત્રણ: સપાટીનો રનઓફ અને શહેરી પૂર ઘટાડે છે
- ગુણવત્તા સુધારણા: સામાન્ય રીતે પ્રદૂષિત વિસ્તારોમાં ભૂગર્ભજળ કરતા સારું
- ખર્ચ-અસરકારક: પાણી પુરવઠા યોજનાઓ કરતા ઓછું
- ઊર્જા બચત: પમ્પિંગ જરૂરિયાતો ઘટાડે છે

ડિઝાઇન વિચારણાઓ:

- વરસાદની પદ્ધતિ: મોસમી વિતરણ, તીવ્રતા
- પાણીની માંગ: ઘરની જરૂરિયાતો, વપરાશની પદ્ધતિઓ
- સંગ્રહ ક્ષમતા: સૂકા સમયગાળાના આધારે
- ગુણવત્તા જરૂરિયાતો: પીવાલાયક વિ બિન-પીવાલાયક ઉપયોગ
- સાઇટ શરતો: જગ્યા ઉપલબ્ધતા, જમીનની અભેદતા

જાળવણી જરૂરિયાતો:

- નિયમિત સફાઈ: ગટરો, ફિલ્ટર, સ્ટોરેજ ટેન્ક
- છત જાળવણી: દૂષિત સ્ત્રોતો અટકાવો
- સિસ્ટમ નિરીક્ષણ: લીક, અવરોધો માટે તપાસો
- પાણીની ગુણવત્તા પરીક્ષણ: પીવાલાયક ઉપયોગ માટે સમયાંતરે વિશ્લેષણ

સરકારી પહેલ:

- બિલ્ડિંગ કોડ્સ: નવા બાંધકામોમાં ફરજિયાત વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ
- સબસિડી: ઇન્સ્ટોલેશન માટે નાણાકીય પ્રોત્સાહનો
- જાગૃતિ કાર્યક્રમો: સમુદાય શિક્ષણ અને તાલીમ
- તકનીકી સપોર્ટ: ડિઝાઇન માર્ગદર્શિકા, અમલીકરણ સહાય

પડકારો:

- શરૂઆતનો ખર્ચ: સંપૂર્ણ સિસ્ટમ માટે સેટઅપ ખર્ચ
- જાળવણી: નિયમિત જાળવણી જરૂરિયાતો
- જગ્યા જરૂરિયાતો: સ્ટોરેજ ટેન્ક માટે જગ્યાની જરૂરિયાત
- મોસમી ઉપલબ્ધતા: યોમાસાની પદ્ધતિઓ પર નિર્ભરતા
- ગુણવત્તા ચિંતાઓ: સંભવિત દૂષણ સમસ્યાઓ

ગણતરી ઉદાહરણ:

- છત વિસ્તાર: 100 ચો.મી.
- વાર્ષિક વરસાદ: 1000 mm
- રનઓફ ગુણાંક: 0.8
- હાર્વેસ્ટેબલ પાણી =  $100 \times 1 \times 0.8 = 80,000$  લિટર/વર્ષ

### 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)