V UNIT

சாயப்பாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவு நீர்

(2) மற்றும் சுத்திகரிப்பு :-

சிற்பாலைகள் பொதுவாக அதன் பயன்படுத்தும் மூலப்பொருட்களான பருத்தி நூல், செயற்கை நூல் மற்றும் கம்பளி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை நூல்களுக்கு சாயமேற்ற வெவ்வேறு வகையான சாயங்கள் மற்றும் மூலப்பொருட்கள் உபயோகப்படுத்தப்படுவதால் அவற்றின் கழிவு நீரின் தன்மையும் வேறுபாடு கொண்டதாக உள்ளது.

சிற்பாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவு நீரின் பண்புகள் கீழ்கண்டவாறு அறியப்படுகிறது :-

(i) அதிக சாயம்

(ii) உப்பு

(iii) அதிகப்படியான இரசாயன ஆக்ஸிஜன் தேவை

(iv) உயிர் பொருள் ஆக்ஸிஜன் தேவை

(v) கடுஞ் நிறம்

(vi) கிடைநிலைத்தப்படாமல் உள்ள சுகள்கள்

(vii) கரைந்துள்ள மொத்த திடப்பொருள்

(viii) pH மற்றும் பிற வேதிப்பொருட்களான பினால், சல்பர், குரோமியம் இவற்றின் மதிப்புகளைக் கொண்டு சாயக்கழிவு நீரின் தன்மை அறியப்படுகிறது.

சாயக்கழிவு நீரினால் ஏற்படும் விளைவுகள் :-

அ) pH : சாயக் கழிவு நீர் அமிலமாக இருப்பின் குடிநீர்களில் அரிப்பையும், நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியதாகவும் உள்ளது.

சாயக்கழிவு நீர் காரத்தன்மையுடன் இருப்பின் நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியதாகவும் தாவரங்களின் வளர்ச்சியை பாதிக்கக்கூடியதாகவும் உள்ளது.

அ) நீரில் கரைந்துள்ள திடப்பொருள் :-

நீரில் கரைந்துள்ள திடப்பொருள்கள் கரிம பொருட்களாகவோ அல்லது கனிம பொருட்களாகவோ இருக்கலாம். இவை நீரில் இருப்பதால் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜனின் அளவை வெகுவாக குறைக்கிறது. இதன் காரணமாக நீர் வாழ் உயிரினங்கள் உயிர்க்கு பாதுகாப்பற்ற நிலை மற்றும் நோய் ஏற்படுகிறது. குடிநீர்களில் உப்பு படிந்து அடைப்பு மற்றும் அரிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. நீர்நிலைகளில் பாசிகளின் வளர்ச்சியை துரிதப்படுத்துகிறது. நீரின் கடினத்தன்மையை அதிகரிக்கிறது.

இ) தொங்கள் திடப்பொருட்கள் :-

தொங்கள் திடப்பொருட்கள் நீரில் இருப்பதால் நீர் கலங்கிய நிலையை அடைகிறது. நீர்நிலைகளில் சூரிய ஒளி ஊடுருவும் தன்மையை குறைக்கிறது. ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் ஆக்ஸிஜன் பரிமாற்றத்தை சிதைவடையச் செய்கிறது.

சாயக்கழிவு நீரை சுத்திகரித்தல் :-

சாயக்கழிவு நீரை சுத்திகரிக்க வழக்கமாக பயன்படுத்தப்படும் முறையானது ஆலம் மற்றும் பெர்ரஸ் சல்பேட்டை பயன்படுத்தி வேதியியல் முறையில் செய்படுத்தி வாதாகும். இம்முறையில் அதிகப்படியான அளவில் கசடு உருவாவதால் இவற்றை அப்புறப்படுத்துவது கடினமான செயலாக உள்ளது.

சாயக்கழிவு நீரை சுத்திப்படுத்த பொதுவாக மேன்ன செயல்முறைகள் உள்ளன. இவை முறையே முதல்கட்ட, இரண்டாம் கட்ட, மூன்றாம் கட்ட செயல்முறைகள் எனப்படும். மூன்றாம் கட்ட செயல் முறையில் பொதுவாக கிளர்ச்சியடைந்த கசடு படிகட்டிகள், சவ்வூடு உயிரியல் தொடர்படுத்திகள், பரப்புகவர்ச்சி செயல்முறை, மின்

வேதியியல் செயல்முறை, மற்றும் உயரியல் அடிகூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இம்முறைகள் பெரும்பாலும் ஆக்சிஜன் மற்றும் நுண்ணுயிர் நடவடிக்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

நுண்ணாட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு :-

காற்றூட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு தொங்கள் வளர்ச்சி செயல் முறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது. காற்றூட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு என்பது இயற்கையாக அமைந்த அல்லது செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட குளம் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டது. இவ்வகை அமைப்புகளில் உருவாகும் தொங்கள் உயிரினத்தொகுதிகள் ஒழுங்படுவாகாமல் தொங்களாக இருப்பதற்காக காற்றூட்ட இயந்திரங் -களின் உதவியுடன் காற்றச்சூழ்நிலை உருவாக்கப்படுகிறது இவ்வகை குளங்களில் கழிவு நீர் உள்ளே வருவதற்கான ஒரு வழியும், சுத்திகரிக்கப்பட்ட கழிவு நீர் வெளியேற மற்றொரு வழியும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை குளங்களில் தேவையான காலம் வரை கழிவுநீரை தேக்கிவைக்க முடியும்.

வகைகள் :-

நுண்ணுயிட்ட உயிர்தொகுதிகளை கையாளும் முறையை பொருத்து காற்றூட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு இரு முறைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

(i) தொங்கள் வளர்ச்சி காற்றூட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு

(ii) ஊறுப்பசுக்கரிய காற்றூட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு

(i) தொங்கள் வளர்ச்சி காற்றூட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு :-

இவை 2 முதல் 5 மீட்டர் ஆழம் கொண்ட குளங்களாக இருக்கும். இவற்றில் காற்றூட்ட இயந்திரங்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை இயந்திரங்கள் நிலையான தன்மை கொண்டதாகவோ அல்லது மிதக்கும் தன்மையுடையதாகவோ இருக்கும். நிலையான காற்றூட்ட

கிமந்திரங்கள் மிக ஊதியான இளகிய மண்ணில் நிலைநிறு
பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவை நன்கு காற்றோட்டம் வ,
மிகுவாக சரியான அளவில் நீரில் அமிழ்ந்துள்ளவாறு அமைக்கப்பட வேண்டும். நீரின் அளவு மாறும் போது இவைகள்
உயர்ந்தலோ அல்லது தாழ்ந்தலோ வசதிகள் செய்யப்பட்டு
வேண்டும். சிதறை காற்றோட்ட கிமந்திரங்கள் நீரில்
மிதக்கும் வகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் ஏற்படு
கழிவு நீரின் வரத்தை பொருத்து அவ்வாறவே உயர்ந்தோ
அல்லது தாழ்ந்தோ நீருடன் தொடர்புடைய நிலையில்
இருக்கும். உயிரியல் செயல்முறைமூலம் கழிவு நீரை
சுத்திகரிக்க தேவையான ஆக்ஸிஜனை வழங்கவும்
உயிரினத் தொகுதிகளை தொங்கள் நிலையில் உள்ளதாவு
இவ்வகை குளங்களில் அடிப்பாகம் முதல் மேல்பாகம்
வரை சீரான மற்றும் முழுமையான காற்றோட்டம் பெற்ற
நிலையை அடைகிறது. உருவாகும் கசடுகள் மிதப்பதாவதில்
-லை. சமநிலையில் பகுதியாக உருவாகும் மற்றும்
வெளியேறும் நுண்ணுயிர் தொகுதிகள் முழு அளவை
அடைகிறது. இதனால் வெளியேறும் நீரில் உள்ள
திடநுண்ணுயிர் தொகுதிகளை வடிகட்டி
பிரித்தெடுக்க வேண்டியுள்ளது.

மிகுப்பத்தகுந்த காற்றூட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு :-

இவை 4 முதல் 7 அடி ஆழமுள்ளது. மிகும்பத்தகுந்த
பாக்டீரியாக்கள் அல்லது நுண்ணுயிரிகள் மூலமாக
கழிவுநீர் சுத்திகரிக்கப்படுகிறது. இவ்வகை நுண்ணுயிரிகள்
(குறைந்த அளவு ஆக்ஸிஜனை கொண்ட) காற்றில்லா
மற்றும் (அதிக அளவு ஆக்ஸிஜனை கொண்ட) காற்றுள்ள
சூழ்நிலை இரண்டிலும் கழிவை சிதைப்பதிலும் செயலாற்றும்
தன்மை கொண்டது. திட நொங்கள் உயிர் தொகுதிகள்
குளத்தின் அடிப்பகுதியில் படிகின்றன. இப்படிவு பகுதியில்
நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜனின் அளவு குறைவாகவே
இருக்கும். பகுவுப்பகுதியில் மிகும்பத்தகுந்த பாக்டீரியாக்கள்
ஆக்ஸிஜனேற்ற சூழ்நிலையில் உள்ள திட தொங்கள்
உயிர் தொகுதிகளை சிதைவடையச் செய்கின்றன.

நிலைநிறுத்தப்பட்ட மாசுக்கள்:-

நிலம், நீர் மாசுக்கள் மற்றும் கூழ்ம பொருட்களினால் நீர் கலங்கள் தன்மையை அடைகிறது. இத்தகைய கலங்கள் தன்மை எண்ணெய் (மி) நிறங்களுடன் சேரும்போது அந்த நீர்நிலைக்கு அழகுப்பான தோற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

4) ஆக்ஸிஜன் குறைபாடு:-

ஸ்டார்ச் மற்றும் டெக்ட்ரின் போன்ற இயற்கை பொருட்கள் சல்பைடு நைட்ரேட் போன்ற கனிம பொருட்களின் O_2 வெகுவாக குறைகிறது. இதனால் நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு ஆக்ஸிஜன் நட்டுப்பாடு ஏற்படுகிறது.

5) எண்ணெய்கள்:-

சாயக் கழிவில் உள்ள எண்ணெய் பொருட்கள் நீரின் மீது ஒரு படலமாக படிவதால் வளிமண்டல O_2 காற்று அந்நீர்நிலையுடன் தொடர்பு கொள்வதை நிறுத்துகிறது.

6) நச்சுப் பொருள்கள்:-

இந்த சாயங்களில் குரோமியம், சல்பைடு, குளோரின் மற்றும் அனிலின் போன்றவை கிருந்தால் இவை நேரடியாக மீன்கள் மற்றும் ஊண் உயிரிகளுக்கு நஞ்சாக அமைகிறது. மேலும் நீரின் சுய சுத்திகரிப்பு முறையும் இதனால் பாதிக்கப்படுகிறது.

7) கரைந்த தாதுக்கள்:-

கழிவில் உள்ள தாதுப்பொருட்கள் குறிப்பாக சோடியம் உப்புகள் நீரின் காரத்தன்மையை அதிகரிக்கிறது. எனவே அந்த நீர் பாசனத்திற்கு பயன்படுவதில்லை.

II நிலத்தின் நிதான அளவு:-

Sodium - 60%

Boron - 2ml

ஆகியன அதிகமாக இருந்தால், அவை பயிர்களை பாதிக்கும். மிகுந்த சோடியம் காரத்தன்மை மற்றும் உவர் தன்மை பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. சோடியம் அதிகமாக இருந்தால் மண்ணின் நெகிழ்வு தன்மை பாதிக்கப்படுகிறது. வேர்கள் மண்ணில் ஊடுருவுவதை தடை செய்கிறது.

(சோடியத்தின் மிகுந்த அளவு மண்ணின் ஊடுருவல் தன்மையையும் பாதிக்கிறது. எனவே அந்த மண் உற்பத்தி திறனை இழக்கிறது.

பாறைகளில் உள்ள கூழ்ம மற்றும் நிலைநிறுத்தப்பட்ட மாசுக்கள் மண்ணிலுள்ள சிறிய துளைகளை அடைத்துக் கொள்வதால் காற்றும் மற்றும் நீர் அந்த இடத்தை அடைத்துக் கொள்கிறது.

III சாயக் கழிவு சுத்திகரிப்பு:-

பல்வேறு முறைகளில் சாயக் கழிவுகளானது சுத்திகரிக்கப்படுகிறது. சுத்திகரிப்பு படிகளையும் மற்றும் செலவினம் குறைப்பதற்கான பன்வகும் நடவடிக்கை எடுக்கப்படுகிறது.

(i) நெகிழி மிகுந்த கழிவுகளை நெகிழி குறைந்த கழிவுகளிலிருந்து பிரித்தல்.

(ii) ஆழ்நிலையை குறைவாக மாசுபடுத்தக் கூடிய வேதிப்பொருள்களை பதிலாக செய்தல். உதாரணமாக பேப்பர் தொழிற்சாலையில் ஸ்டார்ச்சுக்கு பதிலாக பாலி வினைல் ஆல்கஹாலை பயன்படுத்துதல்.

(iii) பெரும்பாலான கழிவுகள் கழிவு நீராகத்தான் வெளிவருகிறது. எனவே தொழிற்சாலையில் குறைந்த அளவு நீரைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் குறைக்கலாம். பயன்படுத்தப்பட்ட நீரை மறுசுழற்சி செய்வதன் மூலம் இதனைக் குறைக்கலாம்.

சுத்திகரிப்பு முறைகள்

பொதுவாக சுத்திகரிப்பானது மூன்றும் நிலைகளில் செயல் படுத்தப்படுகிறது.

(i) முதல் நிலை

(ii) இரண்டாம் நிலை

(iii) மூன்றாம் நிலை

① முதல்நிலை :-

இதில் மூன்றும் நான்கு நிலைகள் உள்ளன.

(i) படிகட்டுதல் :-

உருவத்தில் பெரிதான பொருட்கள் மற்றும் கழிவுநீரின் மேலே மிதக்கும் பொருட்கள் கம்பி தடுப்பான் மூலம் படிகட்டப்படுகின்றன.

(ii) சமநிலை ஆக்கல் :-

இது ஒரு முக்கியமான நிலை ஆகும். ஏனெனில் தொழிற்சாலை முறையிலும் வெளிவரக்கூடிய கழிவுநீரின் பண்புகள் மாறுபடு கிறபடியால் அதனை சுத்திகரித்தல் என்பது கடினமான பணியாகும். எனவே வெவ்வேறு தொழிற்சாலை முறைகளில் இருந்து வெளியேறக்கூடிய கழிவு நீரை ஒரு பெரிய கொள்கலனில் சேமித்து உப்புகளை (வெப்பநிலை, pH, TDS, etc) கொண்டுள்ளவாறு செய்யப்படுகிறது. இதன் மூலம் சுத்திகரிப்பு முறை எளிதாக்கப்படுகிறது. மேலும் இதற்கு தனியாக ஒரு கொள்கலன் அமைக்கப்பட்டு வெவ்வேறு தொடர்பான கழிவு நீரை குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் இக்கொள்கலனிற்கு ஒட்டுமொத்தமாக சமநிலை ஆக்கப்படுகிறது.

(iii) நடுநிலையாக்கல் (neutralization)

இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பின் போதுக் கழிவு நீரின் pH மதிப்பு 6-9 இருந்தால் தான் எளிதில் சுத்திகரிப்பு செய்யமுடியும். எனவே சமநிலை செய்த பிறகு நீர், CO_2, நீர்த்த H_2SO_4 கொண்டு நடுநிலை ஆக்கப்படுகிறது.

4. வெதிப்பரிகை:-

நிறமி நிலைநிறுத்தப்பட்ட மாசுக்கள் மற்றும் கூழ்ம நுண்ணிகள் கிவற்றை நீக்கும்பொருட்டு அலுமினியம் பரிகையாக்கும் வெதிப்பொருட்கள் (Alum double sulphate of Aluminium) சேர்க்கப்படுகிறது. இம்முறையை மேலும் சீராக்கும் விதமாக பண்முனை மின்பகுளிகள் சேர்க்கப்படுகிறது. இம்முறையில் சுத்திகரிக்கப்பட்ட கழிவு நீர் இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பிற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது.

II இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பு:-

(secondary treatmant)

சாயக்கழிவுகள், ஜவுளி நிறுவனங்களின் கழிவு நீர் இம்முறையில் உயிரிம (Biological) சுத்திகரிப்பிற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இவை குறிக்கிய நுண்மங்களாக C, N மற்றும் P ஐ கொண்டிருக்கும். மற்ற கழிவு நீரோடு இவற்றையும் சேர்க்கும் போது, நீர்த்தல் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளால் வடிகுதல் என்பன எளிதாகிறது. எனவே இம்முறை சிறந்ததாக கருதப்படுகிறது.

மேலும் பல்வேறு விதமான முறைகள் இந்நிலையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(i) தொட்டு நீர் தெளிப்பான்

(ii) செறிவூட்டப்பட்ட திடக்கழிவுமுறை

(iii) காற்றோட்டமான தொட்டிகள்

(iv) ஆக்ஸிஜன் ஏற்ற களம்

(v) ஆக்ஸிஜனேற்ற கால் வாய்

காற்றோட்டமான தொட்டிகள்:-

(Aerated lagoons)

இவை மிகப்பெரிதான தொட்டிவடிவில் சிமெண்ட் (அ) மெழுட்டைவ் கிரப்பர் (அ) பாலிதீன் பக்கப்பூச்சு (sideline) கொண்டு அமைக்கப்படுகிறது. இவற்றின் ஆழம் 3-5m இருக்கலாம். இத்தொட்டிகள் கழிவுநீரில் கரைந்துள்ள

சுடுநீரியின் காரணமாக கழிவுகளை நுண்ணுயிரிகள் மேற்பரப்பிற்கு வரும் போது காற்றுள்ள சூழ்நிலையில் கழிவுகளை சிதைவடையச் செய்கிறது.

பொதுவாக நடைபெறும் வேதிவினைகள் :-

1. ஒளிச்சேர்க்கை :-

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow CH_2O + O_2$$

2. காற்றுள்ள சூழலில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் :-

$$CH_2O + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

3. கரிம அமிலம் உருவாதல் :-

$$2CH_2O \rightarrow CH_3COOH$$

4. மீத்தேன் உருவாதல் :-

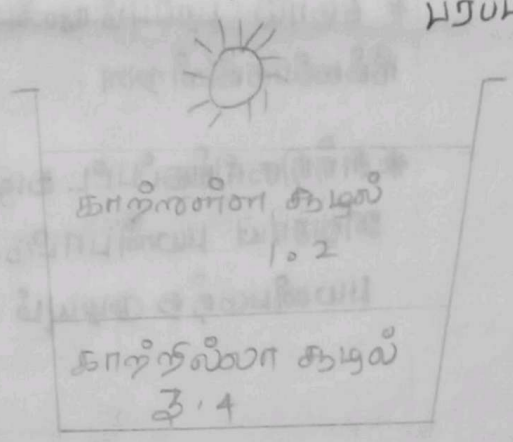
$$CH_3COOH \rightarrow CH_4 + CO_2$$

$$CO_2 + 4H_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$$

5. நைட்ரிப்கேஷன் மற்றும் டீநைட்ரிப்கேஷன் :-

$$N \rightarrow NO_3$$

$$2NO_3 + 3CH_2O \rightarrow N_2 + 3CO_2 + 3H_2O$$



இம்முறையில் வருப்பத்தகாத வசனை கொண்ட வாயுக்கள் பெரும்பாலும் உண்டாவதில்லை. களத்தின் அடிப்பாக-த்தில் காற்றற்ற சூழ்நிலையில் உண்டாகும் மைதேஜன் நிறைந்த வாயு நீரின் மேற்பரப்பிற்கு வரும்போது அங்குள்ள ஆக்ஸிஜனினால் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து வாசனையற்ற நிலைபேட்டாக மாற்றமடைகிறது. காற்றுள்ள சூழ்நிலையில் கழிவுகள் சிதைவடையும்போது ஆக்ஸிஜன் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு, CO_2 வெளிவிடப்படுகிறது. நீரில் வளருகின்ற பாசி இனங்கள் சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் CO_2 எடுத்துக்கொண்டு ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் சர்க்கரைப்பொருள் மற்றும் ஆக்ஸிஜனை வெளிவிடுகிறது. வெளிவிடப்பட்ட ஆக்ஸிஜனை காற்றுள்ள சூழலில் கழிவுகளை நுண்ணுயிர்கள் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது.

கான்சாட்டப்பட்ட நீர்பரப்பு முறையின் நன்மை மற்றும் இழை

நன்மை	குறைகள்
* குறைந்த செலவு	* அதிக இடம் தேவைப்படுகிறது
* குறைந்த ஆற்றல் பொருளாதாரம்	* குறைந்த திறன் கொண்டது
* எளிமையான செயல்பாடு மற்றும் பராமரிப்பு	* விரும்பத்தக்க வாசனை
* நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிரிகள் நீக்கப்படுகின்றன.	* முறையாக பராமரிக்காவிடில் கொசுக்களும் மற்ற நோய் பரப்பும் கிருமிகளும் வரை செல்வாகிறது.
* சுத்திகரிக்கப்பட்ட கழிவுநீர் விவசாய பயன்பாடுகளுக்கு பயன்படுத்த முடியும்.	* உலோக காரகளை நீக்குவதில் திறன் குறைந்தது.
	* சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரில் பாசிகளும் காணப்படும் என்பதால் அவற்றை நீக்க வேண்டியுள்ளது.

புளி ஆக்ஸிஜனேற்றமுறை :-

புளி நுண்ணிலையில் சாயக்கழிவுகளை ஆக்ஸிஜனேற்ற-மடையச் செய்ய நீக்கப்படும் முறைக்கு புளி ஆக்ஸிஜனேற்ற முறை எனப்படும்.

நவீன ஆக்ஸிஜனேற்ற உத்திகளான கோரோனா டிஸ்சார்ஜ் முறை ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடு, ஓசோன் மற்றும் பென்டான் கரணி இவைகள் தனித்தோ அல்லது இணைந்தோ அல்லது UV ஒளி நுண்ணிலையிலோ சாயக்கழிவுகளை நீக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றில் பென்டான் கரணி (H_2O_2/Fe^{2+}) முக்கியத்துவம் வாய்ந்தாக கருதப்படுகிறது.

புளி பென்டான் கரணி ஆக்ஸிஜனேற்ற முறையானது அதிக வேகத்துடன் செயல்படுவதற்கும் அதிக திறன் கொண்டதாகவும் இருப்பதற்கு இம்முறையில் உருவாகும் செயல் திறன் மிக்க தனித்த உறுப்பு OH ஆகும்.

முறையில் தனித்த உறுப்பு OH கிடைக்கண்ட முறையில் உருவாக்கப்படுகிறது.

$$H_2O_2 + Fe^{2+} - OH + Fe^{2} + OH \longrightarrow (1)$$

$$H_2O_2 + UV - 2OH \longrightarrow (2)$$

$$Fe^{2} + H_2O + UV - OH + Fe^{2} + H \longrightarrow (3)$$

$$Fe^{2} + H_2O_2 + UV - OH + Fe^{2} + H \longrightarrow (4)$$

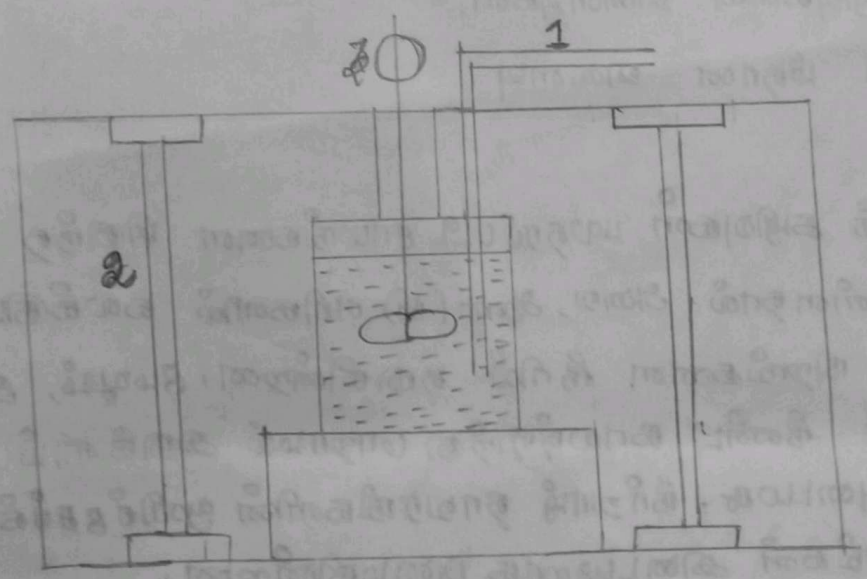
உருவான தனித்த உறுப்பு OH கரிம மாசுக்களை (RH) கிடைக்கண்டவாறு ஆக்ஸிஜனேற்றமடையச் செய்கிறதையடையச் செய்கிறது.

$$OH + RH - H_2O + R \longrightarrow (5)$$

$$R + Fe^{2} - R + Fe^{2} \longrightarrow (6)$$

$$R + H_2O - ROH + H \longrightarrow (7)$$

அமைப்பு மற்றும் செயல்முறை:-



புளி ஆக்ஸிஜனேற்ற முறை மாதிரி அமைப்பு.

1 ⇒ UV பல்பு

2 ⇒ UV ஸ்டாக்கி

3 ⇒ கலக்கி

4 ⇒ கழிவு நீர் சேகரிப்பு

5 ⇒ கலன்

ஸாயக் கழிவு நீர் நுகர்வினிலுள்ளதுக்கு ஒரு எளிய UV அடிப்படையில் முறைக்கு பிரயோகிக்கப்படுகிறது. இதனைக் கருத்தில் கொண்டு ஒரு ஆராய்ச்சி மேற்கொள்ளப்பட்டது. கொக்கி (2) பகுதி நுகர்வு நுகர்வினால் உள்ள ஸாயக்கழிவு நீரை வடிகட்டி கலக்கப்படுகிறது. அதன்பின் கரணி கழிவு நீரை வடிகட்டி மேலும் ஆழமாக்கப்பட்ட UV ஒளியை பயன்படுத்த போக மேலும் மறைப்படுத்த போக வைரை உதவ ஆரம்பிக்கிறது.

இம்முறையின் நுட்பியல்கூறுகள்:-

- இறைவுள்ள சைனை வரைவுமுறைகள்
- இயற்கைவளைவுக பாதிப்பு இல்லாமை
- செயல்திறன் மிக்க குளிர்ந்த உமிழ்வு மூலம் வரை
- வடிவமைக்கக்கூடிய அதிகமாகவுள்ள காரணிகள் அதிகம் உருவாக்கலாம்
- அதிக வேகம் மற்றும் அதிக திறன்.

ஸாயக்கழிவுகளின் வகைகள்:-

I நீரின் பிரதான வகை

(1) நிறம்:-

ஸாயம் கழிவுகள் பலதரப்பட்ட ஸாயங்களை கொண்ட செறிவுள்ள கொள்ளளவுள்ள நீர் அவை, ஆக (ஈ) ஏரிகளில் கலக்கும் போது பல வகை நிறங்களை நீரில் தருகின்றன. மேலும், இந்த நிறங்கள் நீரின் கொள்ளளவு மாறாமல் இருக்கும் தன்மையுடையது. நீர்வாழ் தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கையில் இந்த நிறங்கள் இடையூறாக அமைகின்றன.

(2) pH மதிப்பு:-

இதன்தன்மை அதிக கார்த்தன்மை அந்த நீரை எவ்வித பயன்பாடிற்கும் உபயோகம் அற்றதாகச் செய்கிறது. மேலும் இது நீர்வாழ் உயிரினங்களின் வாழ்க்கைக்கும் அச்சுறுத்தலாக அமைகிறது.

கரிம பொருட்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யப் பயன்படுத்தப்
படும் சிறந்த சுத்திகரிப்பான் ஆகிறது. மிதக்கும் கழிவுநீர்
சுத்திகரிப்பானில் பெரும்பாலான அமைப்புகளை கொண்டு
ஒரு ஃபோட்டோமாக இதனைச் செயல்படுகிறது.

இதற்கும் காற்று ஏற்றிகள் (Floating Aerators) இம்முறையில் குளங்களில் சுத்திகரிக்கப்பட வேண்டிய கழிவுநீரானது 2 - 6 நாட்களுக்கு தேக்கி வைக்கப்பட வேண்டும். இந்நாட்களில் அந்நீரில் தானாகவே ஒடுக்கமடைந்து கழிவு உண்டாகி அதனால் கரிமப் பொருட்களை ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் செய்கிறது. இம்முறையில் 90 % BOD (Biological oxygen demand) நீக்கப்படுகிறது. மேலும் இவற்றை கையாளுதல் மற்றும் அமைத்தல் எளிதான முன்னாகும். இவற்றின் குறை நிறைபாடுகள்:-

(i) இத்தொட்டிகள் அமைக்க அதிக இடம் தேவைப்படுகிறது.

(ii) இத்தொட்டிகளில் இருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர் பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரிகளை கொண்டு இருப்பதால், இது அது அருந்தக்கட்ட சுத்திகரிப்பிற்கு உட்படுத்த வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது.

ஆக்ஸிஜனேற்ற தொட்டிகள்:-

(or) (5 mark.)

ஒளி ஆக்ஸிஜனேற்றம் முறையை விளக்குக:-

Photo oxidation

ஆக்ஸிஜனேற்ற தொட்டி என்பது பெரிய கிடிவான தொட்டிவடிவில் உள்ள ஒரு அமைப்பாகும். இதில் கழிவுநீர் ஒரு பக்கம் சேர்க்கப்பட்டு மறுபுறம்

கழிவுநீர் வெளிமேனும் வகையையும் அமைக்கப்படல் வேண்டும். பாக்டீரியாவானால் கரிமப் பொருள் நிலை நிறைந்தப்படுகின்றன. இவற்றின் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு தொட்டியிலுள்ள பாசிகள் உதவிப் புரிகின்றன. இன்னொரு வகையில் கூறினால் பாசிகள் பாக்டீரியாவில் இருந்து எடுப்பும் வெளிப்படும் CO_2-வை ஒளிச்சேர்க்கைக்கு பயன்படுகிறது இதுதகைய பரிமாற்றமே இவ்வகைத் தொட்டிகளின் சிறப்பம்சமாகும்.

எனவே சிறந்தமுறையில் கழிவுகளை சுத்திகரிப்பதற்கு,

(i) சூரியவொளிச்சம் அதிகப்படியாக உள்ளுவ வேண்டும்.

(ii) பாசிகளின் ஒளிச்சேர்க்கை சீராக நடைபெற வேண்டும்.

(iii) காற்று நன்கு கலக்கப்பட வேண்டும்.

(iv) இயற்கைமான காற்றோட்டம் நன்கு இருக்க வேண்டும். மேற்கண்ட நிபந்தனைகளை பூர்த்தி செய்வதற்கு ஏற்றவான கழிவாக, அதிக சமயம் நீண்ட ஆழம் உடையதாக இல்லாமல் அமைக்கப்பட வேண்டும். (ஆழம் 0.5 to 1.5m) இருக்கலாம்.

மேலோட்டமாக பார்க்கும்போது காற்று குறைவாகவே சுத்திகரிப்பு நடைபெற்றாலும், இது காற்று இல்லாமலும் நடைபெறும். கழிவுகளில் உள்ள நிண்மங்கள் நீரின் அடியில் தேங்கி காற்றில்லா நிலையையை உருவாக்குகிறது இது கரிமப் பொருட்களை மேதேன், CO_2, மற்றும் அம்மோனியாவாக சிதைக்கிறது. நீரின் மேற்பரப்பில்

கார்பன்டைஆக்சைடு மற்றும் H_2O இறுதி உற்பத்திப் பொருள்களாக கிடைக்கிறது. தொட்டியில் அதிகளவில் பாசி வளர்ந்தால் அதிகளவு ஆக்ஸிஜன் வெளியாகி சுத்திகரிப்பை வரையறுப்படுத்துகிறது. இந்த பாசிகளின் வளர்சிதைமாற்ற கழிவுகளில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்கள் பயனாகின்றன. கழிவுகளில் அசுத்தங்களாமல் இருந்தால் அளவு குறைவாக சேர்க்கப்படுகிறது. பகுதி சேர்க்கையில் ஈடுபடுவதால் ஆக்ஸிஜன் தேவை குறைவு. இரவு நேரங்களில் ஆக்ஸிஜன் அதிகம் தேவை என்பதால் நீரில் இருந்தே எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

இதனால் குறையும் ஆக்ஸிஜன் நீர்பரப்பின் மேல் காற்றோட்டம் கிடைப்பதால் அது சமன் செய்யப்படுகிறது. தொட்டியில் O_2 குறைவாக இருந்தால் காற்றில்லா நிலை ஏற்பட்டு கழிவுகள் அழுகுதல் மூலமாக துர்நாற்றம் உடைய வாயுக்களை வெளிவருகிறது.

நுண்ணுயிரிகள்:-

பாக்டீரியா மற்றும் பாசி இவை இரண்டும் முக்கியமான உயிரிகளாக இருந்தாலும் சில புரோட்டோசோவாக்களும் இம்முறையில் பயனாகின்றன. பாக்டீரியாக்கள் பெரும்பாலும் சூடோமோனாஸ் மற்றும் அல்காலிஜின்ஸ் வகையை சார்ந்ததும்.

பாசியின் அளவு ஊட்டச்சத்தின் அளவை பொருத்து அமைந்திருக்கும்.