

உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம் BIO SYSTEMS TECHNOLOGY

அலகு - 11

நீரின் தரத்தை அளவிடலும் நீர்ச்
சுத்திகரிப்பும்

- 11.10 - நீரின் பெளதிக, இரசாயன, உயிரியல் பண்புகள்
11.20 - நீரின் தரத்தைக் குறிப்பிட்டு நீரின் தரத்தை அதிகரிக்கும்
வழி வகைகளைச் சிபார்சு செய்தல்.

ஆக்கம் : திரு. பி.எவ். ரதீந்திரகுமார், மட் / இந்துக் கல்லூரி

11

11.10 - நீரின் பெளதிக, இரசாயன, உயிரியல் பண்புகள்

11.20 - நீரின் தரத்தைக் குறிப்பிட்டு நீரின் தரத்தை அதிகரிக்கும் வழி வகைகளைச் சிபார்சு செய்கல்

நீரின் தரத்தை
அளவீடலும் நீர்ச்
சுத்திகரிப்பும்

11.10 - நீரின் பெளதிக, இரசாயன, உயிரியல் பண்புகள்

- ☐ நீரின் தரம் - நீரின் பெளதிக, இரசாயன, உயிரியல் இயல்புகள் ஏதாவது பயன்பாட்டிற்கு உகந்த முறையில் காணப்படுதல் நீரின் தரம் எனப்படும்.
- ☐ பயன்பாடு எனும் போது குடிநீர், நீர்ப்பாசனம் என்பவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.
- ☐ நீரின் இரசாயனச் சுத்திரம் - H_2O_2
- ☐ நீர் சிறந்த கரைப்பான் என்பதால் அதிகமான பதார்த்தங்களை நீரில் இலகுவாக கரையும்.
- ☐ பல்வேறு நீர் முதல்களிலிருந்து பெறப்படும் நீரில் பல்வேறு வாயுக்களும், சேதன மற்றும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள், அயன் வகைகள், நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் பல்வேறு கழிவுப் பொருட்கள் கரைந்த நிலையிலோ தொங்கல் நிலையிலோ மிதந்த நிலையிலோ காணப்படும். உதா :
 1. மனித உடலில் போசணைப் பதார்த்தங்கள் கரைதல்
 2. பயிர்ச்செய்கையில் பசளைகள் கரைதல்
 3. தொழிற்சாலைகளில் இரசாயன பதார்த்தங்கள் கரைக்கப்படுதல்
 4. நீர் நிலைகளில் வாழும் அங்கிகளுக்குத் தேவையான உணவு, O_2 கரைக்கப்படுதல்

நீரின் பயன்பாடு

1. மனித நுகர்வுக்கு - குடிநீர், தூய்மையாக்கல்
2. பயிர்ச்செய்கைக்கு
3. விலங்கு வளர்ப்புக்கு
4. நீரூயின வளர்ப்புக்கு
5. உணவு தயாரித்தலுக்கு
6. மின் உற்பத்திக்கு

☐ நீரின் தரத்தை நிர்ணயிப்பதில் பெளதிக, இரசாயன, உயிரியல் பரமாணங்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

நீரின் தரத்தை அளக்கும் பரமணங்கள் - Water Quality Parameter

1. பெளதிக பரமாணங்கள் - வெப்பநிலை, நிறம் (Colour), மணம் (Odour), சுவை (Taste), கலங்கற்றன்மை (Turbidity) (ஒளி உட்புகவிடுமியல்), மொத்த திண்மங்கள் (Total solids) - 1. மொத்த தொங்கல் பதார்த்தங்கள் (TSS - Total Suspended Solids)
2. மொத்த கரைந்துள்ள திண்மங்கள் (TDS - Total Dissolved Solids)
- ☐ இவை புலனுணர்வுகளால் மதிப்பீடக் கூடியவையாகும்.
2. இரசாயன பரமாணங்கள் - pH, கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் (DO - Dissolved Oxygen), இரசாயன ஒட்சிசன் கேள்வி (COD - Chemical Oxygen demand), உயிர் இரசாயன ஒட்சிசன் கேள்வி (BOD - Bio Chemical Oxygen demand), கடினத்தன்மை (Hardness) மின்கடத்துதிறன் (EC - Electrical conductivity)
3. உயிரியல் பரமாணங்கள் - கோலிபார்ம் பற்றியா (Coliform) சேதனை, எசுரிக்கியா கோலை / ஈ - கோலை (Escherichia coli / Ecoli)

01. நீரின் வெப்பநிலை

- ☐ நீரின் ஆற்றலை தீர்மானிக்கும் முக்கியமான காரணி வெப்பநிலையாகும்.
- ☐ நீரின் வெப்பநிலை வெப்பமானி மூலம் அளக்கப்படும்.
- ☐ வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, நீரின் ஆற்றல் அதிகரித்து மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் அதிகரிக்கின்றது.
- ☐ மரநிலைகளுள்ள குளிர்மையான பகுதியில் வெப்பநிலை குறைவாகவும், நேரடி சூரியஒளி படுமிடத்தில் கூடவாகவும் காணப்படும்.

- ❑ வெப்பநிலை நீரினது உயிரியல் இரசாயனப் பண்புகளில் தாக்கம் செலுத்தும். இதனால் வெப்பநிலை நீரின் தரத்தில் தாக்கம் செலுத்தும் (வெப்பக்கொள்ளளவு, அடர்த்தி, தன்னீர்ப்பு, பாசுநிலை, மேற்பரப்பிழுவிசை, தற்கடத்துதிறன், உவர்த்தன்மை, வாயுக்களின் கரைதிறன்)

பின்வரும் காரணிகளினால் நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்

- ❑ குளிர்நட்டல் தொகுதிகளிலிருந்து வெளியேறும் நீர் மூலம்
- ❑ வெப்பமான மேற்பரப்புக்கள், பெருந்தெருக்களில், வாகனத் தரிப்பிடங்களில் இருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர் முதலான நகர்ப்புற மேற்பரப்பு ஓடிவழிதல்கள் (Run off) நீர் முதல்களில் சேர்தல்.
- ❑ நேரடி தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் சேர்தல்.
- ❑ மண்ணரிப்பின் மூலம் நீர் முதல்களில் சேர்க்கப்படும் அதேசன (அடையல்), சேதன இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பெருமளவில் சூரிய கதிர்களை அகத்துறிஞ்சல்.
- ❑ காலநிலை மாற்றம்.
- ❑ நீர் நிலைகளுக்கு அண்டிய நிழற் பிரதேசங்களை அகற்றுதல் - காட்டிப்பு (சூரிய கதிர்கள் நேரடியாக நீர் நிலைகளில் விழுதல்)

வெப்பநிலை மாற்றும் காரணமாக ஏற்படும் பாதிப்புகள்

- ❑ வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது, நீரில் கரையும் ஒட்சிசனினளவு (Dissolved oxygen) குறையும். ($0^{\circ}\text{C} - 14.6 \text{ mg O}_2/\text{l}$, $30^{\circ}\text{C} - 7.6 \text{ mg O}_2/\text{l}$)
- ❑ இது நீர்வாழ் அங்கிகளின் சுவாசத்தைப் பாதிக்கும்.
- ❑ வெப்பநிலை அதிகரிப்புதால் நுண்ணுயிர்களின் தொழிற்பாடுகள் அதிகரிப்புதால் சேதனப் பொருட்களின் பிரிகை அதிகரிக்கும். இதற்கு ஒட்சிசன் தேவைப்படுவதால் நீரின் உயிரியல் ஒட்சிசன் (Bio Chemical Oxygen demand) தேவை அதிகரிக்கும்.
- ❑ வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் தாவரங்களது ஒளித்தொகுப்பு வீதம் குறையும்.
- ❑ வெப்பநிலை மாற்றம் நீர்வாழ் அங்கிகளில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். பின்வரும் அங்கிகளுக்குரிய சிறப்பு வெப்பநிலை வருமாறு.
 1. தயற்றங்கள் (Diatom) - $20 - 25^{\circ}\text{C}$
 2. பச்சை அல்காக்கள் (Green Algae) - $30 - 35^{\circ}\text{C}$
 3. சையனோ பற்றீரியாக்கள் - 35°C
- ❑ மிகக்குறைந்த வெப்பநிலையில் நீர்வாழ் உயிரினங்களின் தொழிற்பாடுகள் பாதிப்படையும்.
- ❑ மிகவும் குறைந்த வெப்பநிலையில் நீர் உறையும்.
- ❑ வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது, கட்டியம் (Ca), நாகம் (Zn), ஈயம் (Pb) போன்ற பார உலோகங்கள் நீரில் கரைவதால், நீர்வாழ் அங்கிகளுக்கு நச்சுத் தன்மையாக அமையும்.
- ❑ வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது, நீரின் pH குறையும்.
- ❑ வெப்பநிலை குறையும் போது, நீர்வாழ் அங்கிகளின் உயிர் இரசாயன தொழிற்பாடுகள் குறையும்.

02. நீரின் நிறம் (Colour)

- ❑ நீலம், பச்சை, செம்மஞ்சள், கபில நிறங்களாக காணப்படுமாயின் நீரில் அல்காக்கள் தொங்கலாக காணப்படும்.
- ❑ மஞ்சள், சிவப்பு, கபில நிறங்களாக காணப்படுமாயின் நீரில், உலோகங்கள், அமிலங்கள், னின் போன்றவை கரைந்துள்ளது.
- ❑ நீரில் ஏற்படும் நிறம் இரண்டு வகைப்படும்.
 1. உண்மை நிறம் - true colour
 2. தோற்ற நிறம் - apparant colour - மனிதரது வெற்றுக் கண்ணுக்குப் பலப்படுகின்ற நிறமாகும்.

01. தோற்ற நிறம்

- ❑ மனிதரது வெற்றுக் கண்ணுக்குப் புலப்படும் நிறமாகும்.
- ❑ நீர் மூலமொன்றின் நீலம், பச்சை, கபிலம், கறுப்பு மற்றும் நிறமற்றதாக தோற்றமளிக்கும்.
- ❑ பின்வரும் காரணங்களால் தோற்ற நிறம் ஏற்படுகின்றது.
 1. நீர் மூலத்தினது அடித்தளத்தினது நிறம்
 2. ஆழம்
 3. நீர்வாழ் தாவரங்களது குடித்தொகை
 4. நீர் மூலத்துக்கு மேற்புறமாகவும் சுற்றுப்புறங்களிலும் காணப்படும் திறந்த வெளிகள், தாவர விதானங்கள், கட்டடங்கள்
- ❑ இவற்றுடன், நீரில் தொங்கலாக காணப்படும் அல்காக்கள், பிளாந்தன்கள், CaCO_3 , நீரில் கரையும் தன்மை உடைய Fe, மங்கனிக அயன்கள், ஹியுமிக் (Humic), புல்விக் (Fulvic) அமிலங்கள், சேதனப் பொருள் பிரிகையால் உருவாகும் தனின் போன்றவையும் தாக்கம் செலுத்தும்.
- ❑ Forel - Ule - colour scale அளவுத்திட்டதின் படி தோற்றநிறம் கணிக்கப்படும். இது 22 வர்ண தொகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❑ நீரில் தொங்கல்களாகக் காணப்படும் பதார்த்தங்களை அகற்றுவதன் மூலம் நீரினது நிறத்தை அகற்றலாம்.

02. உண்மை நிறம்

- ❑ இது நீரில் கரைந்துள்ள பொருள்களினால் மட்டும் உருவானதாகும்.
- ❑ நீரில் உள்ள தொங்கல் துணிக்கைகளை அகற்றி, திருசிய ஒளிமானி (Spectrophotometer) மூலம் நிறம் தீர்மானிக்கப்படும்.

☐ இம்முறையில் பல வர்ண பரிமாணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உதா :

☐ பிளாற்றினம் கோபோலர் நிற அளவுத் திட்டம் (Platinum Cobalt colour scale). இது 1000 அலகுகளைக் கொண்டது. (Platinum Cobalt colour Unit)

☐ இதில் ஒன்று PUC அல்லது Pt - co - Unit அளவுத் திட்டமாகும்.

1. 10 PUC - நிறமற்ற நீர்

2. 20 - 50 PUC - ஓரளவு நிறங்கொண்ட நீர்

3. 500 PUC - கரும் கறுப்பு நீர்

நீர் நிறத்தின் முக்கியத்துவம்

☐ மனித நுகர்விற்கும், விவசாயத் தேவைகளுக்கும் நிறமற்ற நீர் பொருத்தமானது.

☐ நீர் வாழ் அங்கிகளது செயற்பாட்டுக்கு நிறமற்ற நீர் சிறப்பானது.

☐ ஓரளவு கரும் நிறம் கொண்ட நீரினூடாக செல்லும் ஒளியினளவு குறைவதால் நீர்வாழ் தாவரங்களது ஒளித்தொகுப்பு குறையும்.

03. நீரின் சுவையும் மணமும் (Tast and Odour)

☐ சுவையும், மணமும் நீரின் தரத்தை தீர்மானிக்கும் மனித புலனுணர்வுகளாகும்.

☐ தொழிற்சாலை கழிவுகள், சேதனப் பதார்த்தங்கள் நீரை அடைவதனால் மாசடையும். இதனால் நீரினது சுவையும், மணமும் வேறுபடும்.

☐ நீரினது மணமும், சுவையும் அதன் நுகர்வின் பொருட்டு நிராகரிக்கும் அளவு வரை அதிகரித்தலாகாது.

சுவையின் வகைகள்

☐ Rusty / metallic taste - இரும்பு, மங்கனீசு

☐ Garlic taste - மீதேன் வாயு

☐ Rotten egg taste - ஐதரசன் சல்பைட்டு

☐ Chlorinous / medicinal taste or odour - குளோரின்

சுவை, மணத்தை அளவீடுவதன் முக்கியத்துவம்

☐ குடிநீர் பரிகரிப்புக்காக

☐ ஆய்வுகூட பரிசோதனைக்காக

☐ உணவுத் தொழிற்சாலைகளுக்காக

04. மொத்த தொங்கல் தீர்மான துணிக்கைகள் (Total suspended solids - TSS)

☐ நீர் மாதிரியை வடிதான் மூலம் வடிக்கும்போது, வடிதாளினால் பற்றி வைத்திருக்கும் திண்ம துணிக்கைகளின் உலர் நிறையே மொத்த தொங்கல் திண்ம துணிக்கைகள் எனப்படும்.

☐ பிறிகை அடையும் தாவர, விலங்கு பொருள்களும், அடையல்களும் இவற்றில் அடங்கும்.

☐ இவை மழை நீருடன் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு நீர் நிலைகளில் சேரும்.

☐ நீரில் தொங்கல்கள் அதிகரிப்பதால் பின்வரும் பாதிப்புகள் ஏற்படுகின்றன.

☐ நீர் நிலைகளின் கீழ்ப்புறத்திற்கு கிடைக்கும் ஒளியினளவு குறையும்.

☐ ஒளித்தொகுப்பு பாதிக்கப்படும்.

☐ நீரில் கரைந்துள்ள ஓட்சிசன் அளவு குறையும்.

☐ வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்

☐ மீன்களின் பூக்கள் காயமடையும்.

மொத்த தொங்கல் தீர்மான துணிக்கைகளைத் துயிர்தல்

☐ பொருத்தமான வடிதாளைத் தெரிவு செய்து (Glass Fibre Filter Paper) கனலியில் வைத்து உலர்த்தவும்.

☐ அதை தொற்றுநீக்கப்பட்ட சாவணத்தின் மூலம் கனலியிலிருந்து எடுத்து உலர்த்தியினுள் வைக்கவும்.

☐ பின்பு உலர்த்தியிலிருந்து எடுத்து அதன் நிறையை அளக்கவும். (W_1 g)

☐ குறித்த வடிதாளை வடிக்கும் தொகுதியுடன் இணைத்து தொகுதியை செயற்படுத்தவும்.

☐ தொகுதியுடன் 100 ml மாதிரி நீரைச் சேர்த்து வடிக்கட்டவும்.

☐ பின்னர் வடிதாளை எடுத்து 105°C ல் வெப்பநிலையில் கனலியினுள் 1 மணித்தியாலம் வைத்து உலர்த்தவும்.

பின்பு மாதிரியை உலர்த்தியில் வைக்க வேண்டும்.

☐ பின்பு நிறையை அளக்க வேண்டும். (W_2 g)

$$\text{TSS அளவு} = \frac{W_2 - W_1}{V} \times 100 \text{ mg/l (ppm)}$$

$$= \frac{\text{தொங்கல் திண்ம துணிக்கைகளின் உலர் நிறை} + \text{வடிதாளின் நிறை} - \text{வடிதாளின் நிறை}}{\text{நீர் மாதிரியின் அளவு (ml)}} \times 100$$

TSS ஐ குறைக்கும் அளவு

- ☐ காபன் வடிகளைப் பயன்படுத்தல்
- ☐ மீளும் பிரசாரணம்
- ☐ வடித்தல்
- ☐ அயன் அகற்றல்

TSS நீரைச் சென்றடையும் வழிகள்

- ☐ தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மூலம்
- ☐ சாக்கடை கழிவுகள் மூலம் சேதன மூலகங்கள் நீரிலுள் சேருகின்றன.
- ☐ குழாய்களினூடாக நீரை எடுத்துச் செல்லும்போது ஈயம், செம்பு போன்ற மூலகங்கள் காவீச் செல்கின்றது.

05. மொத்த கரைந்துள்ள தீர்மான துணிக்கைகள் (Total Dissolved solids - TDS)

- ☐ 0.45 μm பருமன் கொண்ட துளைகளையுடைய கண்ணாடி நாற் வடியினூடாக (glass fibre filters) வடிகட்டும் பொழுது அதனுடாகப் பயணிக்கும் நீரில் நன்கு கரைந்துள்ள திண்மத் துணிக்கைகள் TDS எனப்படும்.
- ☐ மொத்த கரைந்துள்ள திண்மத் துணிக்கைகளின் அளவு நீரில் கரைந்துள்ள சேதன மற்றும் அசேதன புதார்த்தத்தின் அளவிலும் காப்பெற்றுக்கள். இருகாப்பெற்றுக்கள், குளோரைட்டுக்கள், சல்பேற்றுக்கள், பொசுபேற்றுக்கள், நைத்திரேற்றுக்கள், கல்சியம், மக்னீசியம், சோடியம் போன்ற அயன்களின் அளவிலும் தங்கியுள்ளது.
- ☐ இவை நீர்வாழ் அங்கிகளினால் பயன்படுத்தப்படுகின்றவை ஆகும்.
- ☐ கரைந்துள்ள மொத்தத் திண்மப் புதார்த்தங்கள் அதிகரிக்கும் பொழுது,
 - ☐ நீரின் தெளிவுத்தன்மை குறைவடையும்
 - ☐ நீரிலுள்ள ஒளியினளவு குறைவடையும்
 - ☐ வெப்பத்தை உறிஞ்சுவதனால் நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்
 - ☐ நீரின் அடர்த்தி வேறுபடும்
 - ☐ பார உலோகங்களின் அளவு அதிகரிக்கும்
 - ☐ நீரின் சுவையும், கடினத்தன்மையும் மாற்றமடையும்
 - ☐ கலங்கல் தன்மை அடைவதுடன் நற்போசணயாக்கத்திற்கு உட்படும்
- ☐ கரைந்துள்ள மொத்தத் திண்மப் புதார்த்தங்கள் குறையும் போது,
 - ☐ நீர்வாழ் அங்கிகளுக்குத் தேவையான போசண குறைபாடு ஏற்படும்.
 - ☐ மொத்த கரைந்துள்ள திண்ம துணிக்கைகளின் அளவை அளப்பதற்கு TDS மானி (TDS meter) / மின்கடத்தாறுமானி (Electrical conductivity meter) பயன்படுத்தப்படும்.

06. கங்குற்தன்மை (Turbidity)

- ☐ நீரில் தொங்கக்களாக காணப்படும் மிகச்சிறிய கண்ணுக்குப் புலப்படாத துகள்கள் நீரினது கலங்குற்தன்மை எனப்படும்.
- ☐ இது நீரின் தெளிவுத்தன்மையைக் குறிக்கும்
- ☐ நீரில் கலங்குற்தன்மை உண்டாவதற்கான காரணங்கள் வருமாறு,
 - ☐ துகள்கள், களி, அடையல் சேர்தல்
 - ☐ நுண்ணிய சேதனப் பொருள்கள் சேர்தல்
 - ☐ அல்காக்கள் காணப்படுதல்
 - ☐ கலங்குற்தன்மையான கழிவுகள் சேர்தல்
 - ☐ மண்ணரிப்பு
 - ☐ தொழிற்சாலை, நகரக் கழிவுகள் சேர்தல்
- ☐ நீரில் கலங்குற்தன்மையால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்
 - ☐ நீர்வாழ் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பு குறையும்
 - ☐ வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதனால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்
 - ☐ சேதனப் புதார்த்தங்களினால் நுண்ணங்கிகளின் குடித்தொகை அதிகரிக்கும்
 - ☐ கலங்குற்தன்மையான நீரைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தொற்று நோய்கள் உருவாகும்
 - ☐ பூக்களினால் சுவாசிக்கும் அங்கிகளது பூக்கள் பாதிப்படையும்
 - ☐ மீன்களது முட்டைகள் மூடுபடச் செய்யும்
- ☐ பின்வரும் தேவைகளுக்காக நீரின் கலங்குற்தன்மை அளக்கப்படும்
 - ☐ மீன் வளர்ப்பு
 - ☐ நீர் உயிரின வளர்ப்பு
 - ☐ ஆய்வுகூடங்களின் நீர்த்தேவை
 - ☐ குடிநீர் பரிகரிப்பு
- ☐ கங்குற்தன்மையை அளக்கும் முறைகள் வருமாறு
 - ☐ Electronic Turbidit meter
 - ☐ Nephelometric Analysis
 - ☐ Turbidity Tube
- ☐ நீரின் கலங்குற்தன்மை NTU - Nephelometric Turbidity Units மற்றும் JTU - Jackson Turbidity Units மூலம் குறிப்பிடப்படும்.

வகை	NTU'S
Excellent	< 10 NTU'S
Fair	15 - 30 NTU'S
Poor	> 30 NTU'S

இரசாயன பராமாண்கள்

01. நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் செறிவு - Dissolved Oxygen - DO

- ☐ நீரில் கரைந்துள்ள O_2 அளவைக் குறிக்கும். இரு ஒரு லிட்டரில் எத்தனை மில்லி கிராம் எனக் கணக்கிடப்படும். (mg / l)
- ☐ மாசடையா நன்னீரில் ($20^\circ C$ இல்) கரைந்துள்ள O_2 அளவு 9.1 mg/l ஆகும்.
- ☐ நீர்வாழ் அங்கிகள் தமது சுவாசத்திற்கு நீரில் கரைந்துள்ள O_2 யே பயன்படுத்துகின்றன.
- ☐ நீருக்கு O_2 சேரும் வளிகள் பின்வருமாறு.
 - ☐ வளி மண்டலத்திலிருந்து
 - ☐ நீர்வாழ் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பு மூலம்
- ☐ நீரில் கரைந்துள்ள O_2 பின்வரும் முறைகளில் அளக்கப்படும்.
 - ☐ Azide - Winkler Titration
 - ☐ Dissolve oxygen / Do probe and meter method
 - ☐ Field kit method
- ☐ பின்வரும் காரணங்களினால் நீரில் கரைந்துள்ள O_2 இன் அளவு குறைகின்றது.
 - ☐ நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது
 - ☐ நீர்வாழ் உயிரினங்களின் சுவாசத்தின்போது
 - ☐ நீரில் காணப்படும் சேதனப்பொருள்கள் பிரிகையடையும்போது
 - ☐ தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மூலம் சேரும் Al^{3+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} போன்ற பார உலோகங்களின் ஒட்சியேற்றத்தினால்
- ☐ நீரில் கரைந்துள்ள O_2 அளவு 2 mg/l ஆகக் குறைவடையும்போது, நீர்வாழ் அங்கிகள் இறக்கும்.

02. உயிர் இரசாயன ஒட்சிசன் தேவை - BOD - Biochemical oxygen Demand

- ☐ ஒரு கனவலகு நீரில் காணப்படும் சேதனப் பொருட்களின் பிரிகைக்குத் தேவையான அனுசேப செயற்பாடுகளுக்கூரிய அங்கிகளின் காற்று வாழ் சுவாசம் மூலம் நீரிலிருந்து இழக்கப்படும் நீரில் கரைந்துள்ள O_2 இன் அளவாகும்.
- ☐ நீரில் காணப்படும் சேதனப் பொருளின் அளவை அறிய உயிர் இரசாயன ஒட்சிசன் தேவை பயன்படுத்தப்படும்.
- ☐ நீரில் காணப்படும் சேதனப் பொருளின் தேவை அதிகரிக்கும்போது, BOD இன் அளவு அதிகரிக்கும். DO குறைவடையும்.
- ☐ தூய்மையான ஆற்று குளத்து நீரில் BOD - 1 mg/l க்கு குறைவு
- ☐ சிறிதளவு மாசடைந்த நீரில் BOD - 2 - 8 mg/l
- ☐ நகரக்கழிவு நீர் தூய்மை செய்த பின்பு BOD - 20 mg/l க்கு குறைவு
- ☐ மிகவும் மாசடைந்த நீரில் BOD - 400 mg/l லும் கூடவாகும்

03. இரசாயன ஒட்சிசன் தேவை - COD - Chemical oxygen Demand

- ☐ நீரில் உள்ள சேதனப் பொருட்கள் பிரிகையடைந்து ஒட்சியேற்றப்படுவதற்கூரிய O_2 இன் அளவாகும்.

04. நீர்நறு கடினத்தன்மை - Hardness

- ☐ நீரில் கல்சியம், மகனீசியம் அயன்களின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது கடினத்தன்மை உருவாகும்.
- ☐ இதைவிட இரும்பு, மங்கனிக், துரத்தியம், நாகம் போன்றவையும் நீரில் கடினத்தன்மையை ஏற்படுத்தும்.
- ☐ நீர்நறு வன்மைக்கு காரணமான பிரதான அயன்கள் நீருக்குச் சேர்க்கப்படுவது மண்ணினது கனிப்பொருளாக்கத்தின் போதாகும்.
உதா : சுண்ணாம்பு $CaCO_3$, டொலமைற்று $CaCO_3 \cdot MgCO_3$, ஜிப்சம் $CaSO_4$
- ☐ தரைமேல் நீரிலும் பார்க்க, தரைக்கீழ் நீர் வன்மையானதாகும்.
- ☐ மனித செயற்பாடுகளும் நீர்நறு வன்மைத் தன்மை உண்டாவதற்கான காரணங்களாக அமைவதுண்டு.
- ☐ கடினத்தன்மை இரண்டு வகைப்படும்.
 1. தற்காலிக கடினத்தன்மை - Temporar hardness / Carbonate hardness
 2. நிரந்தர கடினத்தன்மை - Permanent hardness / non Carbonate hardness

1. தற்காலிக கடினத்தன்மை - Temporar hardness / Carbonate hardness

- ☐ இது நீரில் கரைந்து காணப்படும் கல்சியம், மகனீசியம் இருகாப்பனேற்றக்களால் (HCO_3^-) உருவானது.
- ☐ நீரை வெப்பப்படுத்துவதன் மூலம் தற்காலிக வன்மையை அகற்றிக் கொள்ளலாம்.

2. நிரந்தர கடினத்தன்மை - Permanent hardness / non Carbonate hardness

- ☐ இது நீரில் கரைந்து காணப்படும் கல்சியம், மகனீசியம் சல்பேற்று, குளோரைட்டு, நைத்திரேற்றுக்களால் உருவானது ஆகும்.
- ☐ ஒரு லீற்றர் நீரில் காணப்படும் அயன்களின் அளவு mg ல் குறிப்பிடப்படும். (mg/l) இதனடிப்படையில் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.
 - ☐ 0 - 50 mg/l - Soft water - மென்மையான நீராகும்

- ☐ 50 - 100 mg/l - Moderately Soft water - ஓரளவு மென்மையான நீராகும் (கனிசமானளவு)
- ☐ 100 - 150 mg/l - Slightly hard water - குறைந்தளவு வன்மையான நீராகும்
- ☐ 150 - 200 mg/l - Moderately hard water - ஓரளவு வன்மையான நீராகும்
- ☐ 200 - 300 mg/l - Hard water - வன்மையான நீராகும்
- ☐ 300 mg/l விட கூடவாயின் - Very hard water - கூடிய வன்மையான நீராகும்
- ☐ கடினத்தன்மையான நீர் அருந்துவதற்கு பொருத்தமற்றது. சவர்க்காரம் நுரைக்கமாட்டாது. இதனால் வீட்டுப்பாவனைக்கு பொருத்தமாற்றது.
- ☐ தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் கொதிகலன்கள், கனலிகளுக்கான நீர் விநியோகக் குழாய்கள் நிரந்தரமாக உப்புக்கள் படையும்.
- ☐ வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் உலோகப் பாத்திரங்கள், கொள்கலன் மூடிகள் போன்றவற்றிலும் கல்சியம் படையும்.
- ☐ உலோக மேற்பரப்புக்களில் ஒரு மெல்லிய CaCO_3 படை துருப்பிடித்தலை தடுக்கும்.
- ☐ உலைகள், வெப்பமாக்கிகள் போன்றவற்றில் மேலதிக கல்சியம் படிவதால் வெப்பகடத்தாறு பாதிப்படையும்.

05. நீர்னது - pH

- ☐ நீரில் காணப்படும் H^+ அயன்களின் செறிவின் முரண் மடக்கைப் பெறுமானம் pH ஆகும்.
- ☐ நீர் முதல்களில் காணப்படும் தாவரக் குடித்தொகை, கனிப்பொருள் வகைகள் நீரினது pH பெறுமானத்தை வேறுபடச் செய்யும்.
- ☐ காடுகளை அண்டியுள்ள நீர் மூலங்களுக்கு சேதன அமிலங்கள் சேர்வதால் நீர் அமிலமாகும்.
- ☐ pH பெறுமானம் பாசிச்சாயத்தாள், pH தாள், pH மானி, BDH குழாய் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி அளவிடப்படும்.
- ☐ சுண்ணாம்புப் பாறை கொண்ட பிரதேசத்தில் காணப்படும் நீர் கார நீராகும்.
- ☐ தொழிற்சாலைக் கழிவுகள், மாசு கலந்த நீர் சேரும்போது pH ல் மாற்றம் ஏற்படலாம்.
- ☐ சில நீர் மூலங்கள் இயற்கையாகவே அமில, காரத்தன்மைகளைக் கொண்டுள்ளது.
- ☐ pH பெறுமானம் ஏனைய நீரினது இயல்புகளில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதால் நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். உதாரணமாக pH குறையும் போது, பார உலோகங்கள் நீரில் கரைவதால் நீர்வாழ் அங்கிகளுக்கு நச்சுத்தன்மையை ஏற்படுத்தி பாதிப்பை உண்டாக்கும்.

06. நீரின் மின் கடத்தாறு - Electrical conductivity

- ☐ நீரின் உடாக மின்னைக் கடத்தக்கூடிய ஆற்றலே மின்கடத்தாறு எனப்படும்.
- ☐ இதன் மூலம் நீரில் கரைந்துள்ள இரசாயனப் புதார்த்தங்களின் அளவு வெளிக் காட்டப்படும். உதாரணமாக நீரில் கறியுப்பு (NaCl) கரைந்துள்ள போது அது Na^+ ஆகவும், Cl^- ஆகவும் பிரிகையடைந்து கரைசலினூடாக மின்னைக் கடத்தும்.
- ☐ கனிப்பொருள் வகைகள், உலோகங்கள், போசணைப் பொருட்கள், மாசாக்கிகள் போன்றவை நீரினது மின்கடத்துதிறனில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.
- ☐ இயற்கையான அசேதன அயன்களின் பிரிகை, கழிவுநீர் சேர்தல், தொழிற்சாலை கழிவுகள் சேர்தல் போன்ற காரணிகளால் நீரினுள் பல்வேறு அயன்கள் சேருகின்றன.
- ☐ இதன் மூலம் நீரில் தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மற்றும் வேறு மாசாக்கிகள் சேர்ந்துள்ளமை பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
- ☐ நீரின் காரத்தன்மை, உவர்த்தன்மை ஆகியவற்றை மின்கடத்தாறு மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.
- ☐ நீரின் மின்கடத்தாறு, மின்கடத்தாறு மானி (Electrical conductivity meter) மூலம் அறியப்படும். இதன் அலகு டெசி சிமன்ஸ் / மீற்றர் ஆகும். (desi siemens per meter, ds/m)
- ☐ தூய நீரின் மின்கடத்தாறு 1.5 ds/m இலும் குறைவு ஆகும்.

உயிரியல் பராமானங்கள்

- ☐ நீரில் காணப்படும் வெவ்வேறு அங்கிகளின் தொழிற்பாட்டினால் காட்டப்படும் இயல்புகள் நீரின் உயிரியல் இயல்புகளாகும்.
- ☐ நீரில் காணப்படும் சில நுண்ணங்கிகள் மனிதருக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய நோயாக்கிகள் காணப்படுகின்றன.
 - உதா : பற்றீரியா
 1. வாந்திபேதி - Vibrio cholera
 2. சீதபேதி - Shigella
 3. நெருப்புக் காய்ச்சல் - Salmonella tphi
 4. ஈரலழற்சி - ஹெபரைரிஸ் வைரசு
- ☐ நீரில் காணப்படும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை, வகை என்பவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் நீரினது உயிரியல் இயல்புகளை அறிந்து கொள்ளலாம்.
- ☐ நீர்வாழ் அங்கிகளை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.
 - ☐ கிரஸ்ரேசியாக்கள் - Crustaceans
 - ☐ ரொட்டிபர்கள் - rotifers
 - ☐ நெமற்றோட்டுக்கள் - nematodes
 - ☐ புழுக்கள்
- ☐ நீரில் பின்வரும் அங்கிகள் காணப்படுகின்றன
 1. தாவரங்கள்
 - ☐ வேரூன்றிய நீர்த்தாவரங்கள்
 - ☐ வித்துண்டாக்கும் தாவரங்கள்
 - ☐ பன்னங்கள்
 - ☐ மெய்ப்பாசிகள்
 2. நுண்ணங்கிகள்
 - ☐ பற்றீரியாக்கள்
 - ☐ வைரசுகள்
 - ☐ அல்காக்கள்
 - ☐ புரோட்டசோவன்கள்
- ☐ கிரேஸ்ரேசியாக்கள், நத்தையினங்கள், புழுக்கள், சில பூச்சிகளது அணங்குகள், மேசியின் அணங்கு போன்றவை மாசடைந்த நீரில் வாழும் தகவற்றவையாகும்.
- ☐ மேற்படி அங்கிகள் நீர் மூலமொன்றில் காணப்படுமாயின் அந்த நீர் தரமானதாகும்.
- ☐ நீரில் நுண்ணங்கிகள் காணப்படுமாயின் அந்த நீர் மாசடைந்த நீராகும்.
- ☐ நீர் மலக்கழிவுகளால் மாசடையும்போது, அதில் Coliform (கோலுரு) பற்றீரியாக்கள் காணப்படுகின்றன.
- ☐ மேற்படி Coliform பற்றீரியாக்கள் மனிதன் மற்றும் இளஞ்சூட்டுக் குருதி விலங்குகளின் குடலில் காணப்படும்.
- ☐ இவை மனித மலம், மண், தாவரப் பகுதிகள், மாசடைந்த நீர் என்பவற்றில் காணப்படும்.
 - உதா : 1. EScherichia coli (E.coli)
 - 2. Enterotacter spp
 - 3. Clebsiella spp
 - 4. Citro bactor spp

வளத்த கோலுருக்கள் Total coliforms

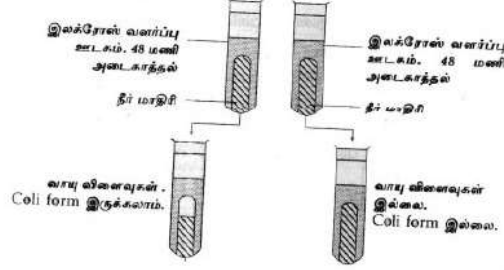
- ☐ கோலுரு பற்றீரிய இனங்கள் முழுவதையும் ஒன்றாக சேர்ந்து ஒட்டு மொத்தமான கோலிபோர்ம் (கோலுருக்கள்) எனப்படும்.
- ☐ இவற்றில் மலக்கோலுருக்கள் (Faecal coliform) மனிதனின் குடலில் வாழ்ந்து மலத்துடன் சூழலில் விடப்படுகின்றன. இது நீரில் கலந்து நீரை மாசடைய செய்கின்றது.
- ☐ மலக்கோலுரு பற்றீரிய இனங்களுள் Escherichina coli (E.coli) இனம் முக்கியமானதாகும். இவற்றை சாதாரண சூழலில் அவதானிக்க முடியாது.
- ☐ மனிதனின் / இளஞ்சூட்டு விலங்குகளது குடலினுள் வாழ்ந்து மலத்துடன் சூழலை அடையும் இதனால் E.coli நீரை மாசடையச் செய்கின்றது.
- ☐ E.coli காற்று வாழிகளாக அமையத்துக்குரிய காற்றுவாழிகளாகக் காணப்படும் . இவை கோலுருவான தோற்றங் கொண்டவையாகும்.
- ☐ இவை கிராம் - மறை வகைக்குரியவை. வித்திகளை உருவாக்காதவை, இலக்ரோசு வெல்லத்தை நொதிக்கச் செய்பவையாகும்.
- ☐ இவை நோய்க்கிளர்வாத போதும், சில இனங்கள் மட்டும் நோய்களை உண்டு பண்ணும். உதா : E.coli 0157 : 157
- ☐ E.coli பற்றீரியாக்கள் நீரில் நீண்ட நாட்களுக்கு வாழக்கூடியவையாகும்.
- ☐ E.coli நீருடன் கலந்து காணப்படுகின்றமை, நீரில் மலக்கழிவுகள் கலந்துள்ளது என்பதையும், நீர் மாசடைந்துள்ளது என்பதையும் உறுதிப்படுத்தும்.
- ☐ இதனால் நீரின் தரத்தை மதிப்பிட E.coli சுட்டியாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

coliform பற்றீரியா பரிசோதனை

- ☐ மேற்படி பற்றீரியாக்களை கண்டறிவதற்கு 3 நிலைகளில் பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்படும்.
 1. முன்னோடி சோதனை
 2. உறுதிப்படுத்தல் சோதனை
 3. நிறைவாக்கல் / முடிவுக்குரிய சோதனை

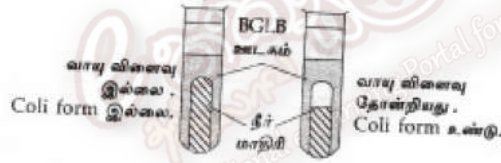
முன்னோடி சோதனை

- இதன்போது நீரில் சில துளிகள் இலற்றோ கரைசலினுள் சேர்க்கப்படும். இக்கரைசலானது 35°C ல் 48 மணித்தியாலங்கள் வைக்கும்போது நொதித்தல் நடைபெற்றிருப்பின் கோலுரு பற்றீரியா காணப்பட சந்தர்ப்பம் உண்டு.
- இங்கு வாயு விளைவுகள் தோன்றவில்லை எனின் பரிசோதனை இத்துடன் நிறுத்தப்படும்.



உறுதிப்படுத்தும் சோதனை

- வாயு விளைவு தோன்றினால் வாயுவுடன் கூடிய இலக்ரோஸ் வளர்ப்பினை Brilliant Green Lactose - bile broth (BGLB) எனும் ஊடகத்தில் சேர்த்தல் வேண்டும். இவ்வுடகம் Coliforms தவிர்ந்த ஏனைய இலக்ரோஸ் நொதிக்கச் செய்யும் பற்றீரியாக்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கக்கூடியது.
- எனவே BGLB யில் வாயு விளைவு தோன்றினால் அதில் Coliforms உண்டு என உறுதிப்படுத்தலாம்.
- இவ்வளர்ப்பூடகங்களில் வளர்க்கப்படும் போது Coliforms ஆனது கருநிறமான சமுதாயத்தை உருவாக்கும்.



முடிவுக்குரிய சோதனை

- இந்நிலையில் கோலுருவான பற்றீரியாக்கள் உறுதிப்படுத்தும் பட்சத்தில் முடிவுக்குரிய சோதனை நுணுக்குக் காட்டி மூலம் மேற்கொள்ளப்படும்.
- 100 ml நீர் மாதிரியில் 4 இலும் கூடிய Coli உருக்கள் காணப்படின் அந்த நீர் குடிப்பதற்கு ஏற்றது அல்ல.

நீர்நது தர நீர்நாயல் Water Quality Standards

குடிநீரின் இயல்புகள்	உவப்பான மட்டம்	அனுமதிக்கப்படத்தக்க உச்ச அளவு
மின்கடத்தாறு EC at 25°C $\mu\text{s}/\text{cm}$	750	3500
மொத்த திண்மப் பதார்த்தங்கள் Total solids mg/l	500	2000
நிறம் Colour	05	30
சுவை Taste	நிராகரிக்க முடியாத	-
மணம் Odour	நிராகரிக்க முடியாத	-
கலங்கற்றன்மை Turbidity - NTU	02	08
குளோரைட்டு Chloride (Cl) mg/l	200	1200
புளோரைட்டு Fluoride (F) mg/l	-	1.5
இரும்பு Iron (Fe) mg/l	0.3	01
மங்கனசு Manganese (Mn) mg/l	0.05	0.5
செம்பு Copper (CU) mg/l	0.05	0.5
நாகம் Zinc (Zn) mg/l	05	15

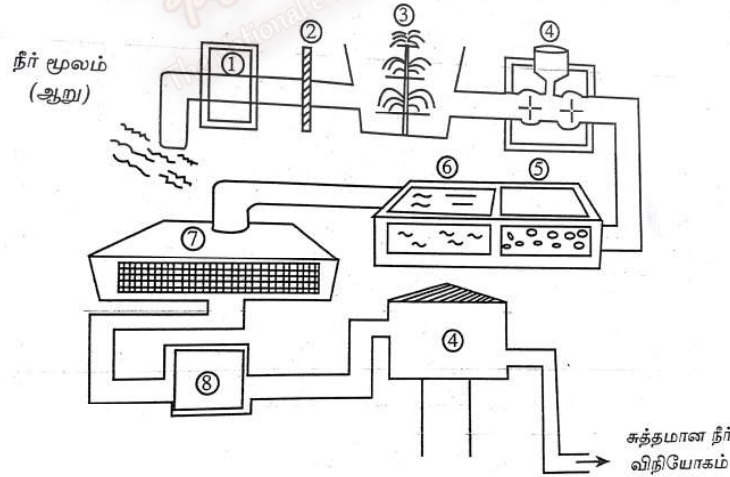
கல்சியம் Calcium (Ca) mg/l	100	240
மக்னீசியம் Magnesium (Mg) mg/l	30	150
மொத்த பொசுபேற்றுக்கள் (Total Phosphates) PO ₄ ³⁻ mg/l	-	2.0
சல்பேற்றுக்கள் (Sulphates) SO ₄ ²⁻ mg/l	200	400
மொத்தக் காரத்தன்மை (Total Salinity) as CaCO ₃ mg/l	200	400
மொத்த வன்மை Total Hardness) as CaCO ₃ mg/l	250	600
சுயாதின அமோனியா (Free Ammonia) as NH ₃ mg/l	-	0.06
நைத்திரேற்றுக்கள் (Nitrates) (NO ₃ ⁻) mg/l	-	45
நைத்திரேற்றுக்கள் (Nitrites) (NO ₂ ⁻) mg/l	-	0.01
pH (oH Value)	7 - 8.5	6.5 - 9.5
ஆசனிக் (Arsenic) AS mg/l	-	0.05
கடமியம் (Cadmium) Cd mg/l	-	0.005
குரோமியம் (Chromium) Cr mg/l	-	0.05
சயனைட் (Cyanide) CN ⁻ mg/l	-	0.05
ஈயம் (Lead) Pb mg/l	-	0.05
இரசம் (Mercury) Hg mg/l	-	0.001
செலேனியம் (Selenium) Se mg/l	-	0.01
சுயாதின குளோரின் மீதி (Free Residual Chlorine) as Chlorine mg/l	-	0.2
பல்கரு அரோமற்றிக் ஐதரோகாபன் (Polynuclear aromatic hydrocarbons) mg/l	-	0.002
பீனோல் சேர்வைகள் (Phenolic compounds) as phenolic OH mg/l	0.001	0.002
கிரீசும் எண்ணெயும் (Grease & Oil) mg/l	-	1.0
இரசாயன ஒட்சிசன் தேவை (COD) mg/l	-	10
மொத்த கோலுருக்கள் (Total Coliforms/100 l)	காணப்படா	10
E coli / 100 ml	காணப்படா	காணப்படா
கதிர்வீசல் பதார்த்தம்		
மொத்த அல்பா கதிர் வீசல் (Gross alpha radioactivity (pCi/l))	-	3
மொத்த பீற்றா கதிர் வீசல் Gross Beta radioactivity (pCi/l)	-	30

நீர் சுத்திகரிப்பு – Water Purification

- ☐ பல்வேறு மாசாக்கிகள் நீருடன் சேர்வதால் நீர் மாசடைகின்றது.
- ☐ பின்வரும் காரணிகளால் நீர் மாசடைகின்றது.
 1. அசேதன மாசாக்கிகள் - inorganic pollutants - Cd, Pb, Hg, As, நைத்திரேற்றுக்கள், நைத்திரைற்றுக்கள், சயனைட்.
 2. சேதன மாசாக்கிகள் - organic pollutants - வீடுகள், பயிர்ச்செய்கை நிலங்கள், தொழிற்சாலையில் இருந்து வெளிப்படும் கழிவுகள் மற்றும் தாவர விலங்கு பாசங்கள், விசாயக் கழிவுகள், எண்ணெய்க் கழிவுகள், நுண்ணுயிர்கள் போன்றவை.
 3. கதிர் வீசும் கழிவுகள் - radio active pollutants - மனித செயற்பாடுகளால் நீருக்குச் சேர்க்கப்படும் கதிர் வீசும் பொருட்கள் (யூரேனியம்)
 4. வெப்ப மாசாக்கிகள் - thermal pollutants - தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியாகும் வெப்பமான நீர்
- ☐ மேற்படி மாசுக்கள் சேருவதனால் நீரினது தரம் குன்றி பயன்பாட்டுக்கு பொருத்தமாற்றதாக மாறும்.
- ☐ மாசுபாட்டிற்கு ஏதுவான பொருட்களை நீரிலிருந்து அகற்றி நீரை மறுபடியும் பயன்பாட்டிற்கு எடுக்கத்தக்க நிலைமைக்கு மாற்ற வேண்டும்.
- ☐ நீருடன் கலந்துள்ள தீங்கு விளைவிக்கும் இரசாயனப் பொருள்கள் (under sirable chemicals), உயிரியல் தொட்டியுள்ள மாசுபடுத்திகள் (Biological Contaminants), வேறு திண்மங்கள், கரைந்துள்ள, விருப்பத்தகாத வாயுக்கள் ஆகியவற்றை அகற்றுவதற்கான செயல்முறை நீர்ச்சுத்திகரிப்பு ஆகும்.
- ☐ நீரை எவ்வளவு சுத்திகரித்தல் வேண்டும் என்பது நீரின் இயல்புகள், நியமங்கள், பயன்படுத்தும் நோக்கத்திற்கு அமைய வேறுபடும்.
- ☐ குடிநீருக்காயின் SLS நியமங்களுக்கு ஏற்ப சுத்திகரித்தல் வேண்டும்.
- ☐ நீரைச் சுத்திகரிப்பதற்கு Water Treatment plant அமைத்து பயன்படுத்தப்படும்.
- ☐ இலங்கையைப் பொறுத்த வரையில் குடிநீர் பரிகரிப்பு, கழிவு நீர் பரிகரிப்பு போன்ற செயற்பாடுகள் நடைபெறுகின்றன.

குடிநீர் பரிகரிப்பு – Drinking Water Treatment

- ☐ மனிதருக்கு உடனடி, குறுகியகால, நீண்டகால பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்தாத வகையில் பயன்படுத்தத்தக்க நீர் குடிநீராகும்.
- ☐ குடிநீர் பரிகரிப்பு படிமுறைகள் பின்வருமாறு,
 1. Screening - பரும்படியாக வடித்தல்
 2. Aeration - காற்றுாட்டல்
 3. Sedimentation - அடையச் செய்தல் படியச் செய்தல்
 4. Coagulation - திரளச் செய்தல்
 5. Flocculation - திரளல்
 6. Filtration - வடித்தல்
 7. Disinfection - கிருமியழித்தல்
 8. Softning - மென்மையாக்கல்



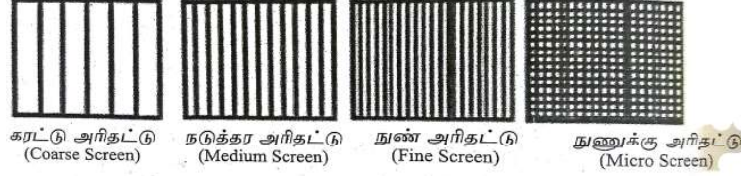
உள்ளெடுப்பு – Intake

- ☐ குடிநீர் பரிகரிப்புக்கு முதல் படிமுறையாக ஆறு / வாவி / குளத்திலிருந்து நீர் பெற்றுக் கொள்ளப்படும்.
- ☐ நீர் முதலிருந்து நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையத்திற்கு நீரை உள்ளெடுக்கும் செயற்பாடு ஆகும்.
- ☐ நீர் மூலங்களுக்கு ஏற்ப நீரின் இயல்புகள் மாறுபடும். அதே வேளை சுத்தப்படுத்தும் விதமும் வேறுபடும்.
- ☐ நீர்ப்பம்பி மூலம் பரிகரிக்கும் நீர் கொண்டு செல்லப்படும்.

01. Screening - பரும்படியாக வடித்தல்

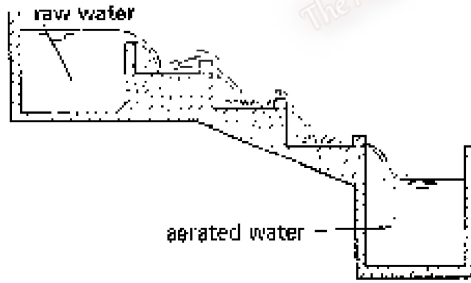
- ☐ இது குடிநீர் பரிகரிப்பின் 1வது படிமுறையாகும்.
- ☐ இச்செயல்முறை நீர் முதலிலிருந்து நீர் சுத்திகரிக்கும் தொகுதியினுள் (water treatment plant) செலுத்தப்பட முன்னர் நடைமுறைப் படுத்தப்படும்.

- ☐ இதன் மூலம் நீரில் மிதக்கும் பெரிய துணிக்கைகள் அகற்றப்படும். அவையாவன திண்ம பதார்த்தங்கள், தாவரப் பாகங்கள், மரத்துண்டுகள், மீன்களும் வேறு உயிரினங்களும் அகற்றப்படும்.
- ☐ இந்தப் பொருட்கள் நீர் சுத்திகரிக்கும் தொகுதியினுள் சென்றால் (அடைப்புக்களை ஏற்படுத்துவதுடன்) சிக்குவதுடன், இயந்திரங்களையும் பாதிக்கும்.
- ☐ இதற்கு வெவ்வேறு அளவுகளையுடைய Screens (அரிதட்டுக்கள்) பயன்படுத்தப்படும்.
 1. Coarse screens கரட்டு அரிதட்டு
 2. Medium screens நடுத்தர அரிதட்டு
 3. Fine screens நுண் அரிதட்டு
 4. Micro screens நுணுக்கு அரிதட்டு

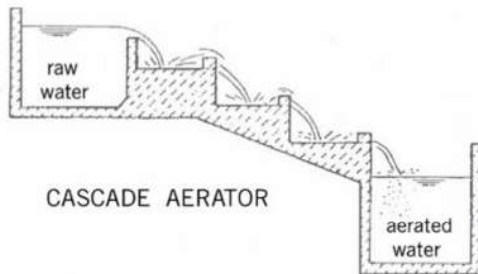
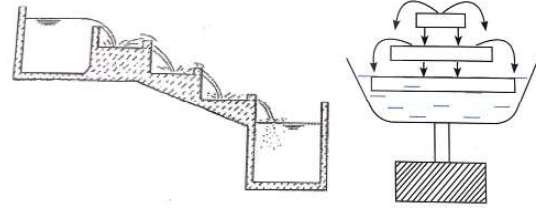


02. Aeration - காற்றாட்டல்

- ☐ இங்கு நீர் வளியுடன் நன்று கலக்கவிடப்படும். இதனால் நீருடன் கலக்கப்பட்ட O_2 நீரில் சிறப்பான மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும்.
- ☐ இதனால் நீரில் கரைந்துள்ள H_2S , CO_2 , CH_4 போன்ற வாயுக்கள் அகற்றப்படும்.
- ☐ ஆவிப்பறப்புள்ள மணம் கொண்ட மீதேன் தயோல் (CH_3SH), நுண்ணங்கிகளின் அனுசேபக்கழிவுகளும் அகற்றப்படும்.
- ☐ நீரில் காணப்படும் Fe, Mn ஆகியவை ஐதரொட்சைட்டுக்களாக படிதலடையும்.
- ☐ வளிமண்ட ஓட்சிசன் நீரினால் உறிஞ்சப்படுவதால், நீரில் கரைந்துள்ள பாதுகாமான வாயுக்கள் விடுவிக்கப்படும்.
- ☐ காற்றோட்டம் வினைத்திறனாக நடைபெற, நீரின் பெருமளவு மேற்பரப்பு வளிபடுமாறு திறந்திருத்தல் வேண்டும்.
- ☐ இங்கு நீரை காற்றுட்டுவதற்காக பலவகையான காற்றாட்டிகள் பயன்படுத்தப்படும்.
 1. Gravity or Step aerator - புவியீர்ப்பு / படிக்க காற்றேற்றி
 2. Cascade aerator
 3. Spray aerator - சிவிரிக் காற்றேற்றி
 4. Injection aerator - உட்பாய்ச்சற் காற்றேற்றி
 5. Mechanical aerator - பொறிமுறைக் காற்றேற்றி



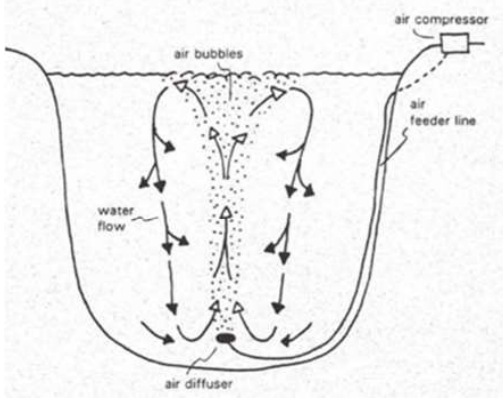
Gravity or Step aerator - புவியீர்ப்பு / படிக்க காற்றேற்றி



Cascade aerator



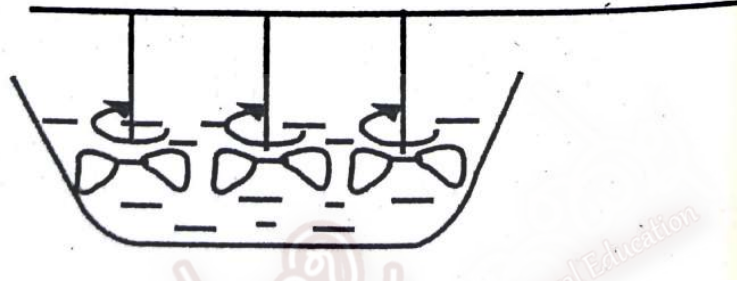
Spray aerator - சிவிரிக் காற்றேற்றி



Injection aerator - உட்பாய்ச்சற் காற்றேற்றி



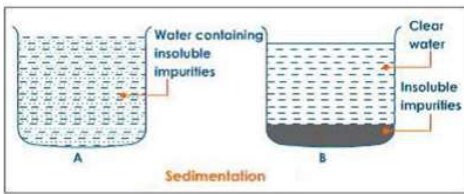
Mechanical aerator - பொறிமுறைக் காற்றேற்றி



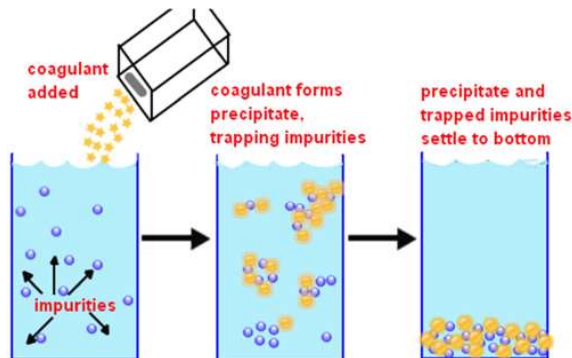
Mechanical aerator - பொறிமுறைக் காற்றேற்றி

03. Sedimentation - அடையச் / படையச் செய்தல்

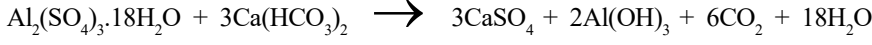
- ☐ இங்கு மொத்த தொங்கல் துணிக்கைகள் (TSS) அகற்றப்படும்.
- ☐ நன்கு காற்றாடப்பட்ட நீர் இறுதியாக பெரிய அகன்ற அடைதல் தொட்டிகளில் 3 மணி நேரம் ஓய்வு நிலையில் (அசையாமல்) வைத்திருக்கப்படும்.
- ☐ இதனால் தொங்கல் துணிக்கைகள் புவியீர்ப்பினால் படையும். அத்துடன் சூரியஒளி விழுவதனால் நுண்ணாங்கிகளும் இறக்கும்.
- ☐ தொட்டியின் அடியில் படையும் திண்மப் புதார்த்தங்கள் மண்டி (Sludge) எனப்படும்.



04. Coagulation - தீர்வுச் செய்தல்



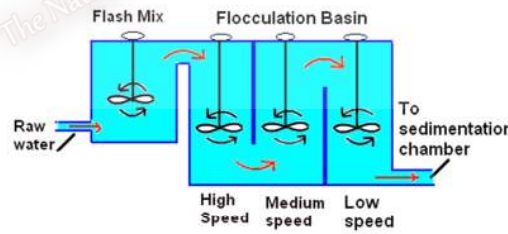
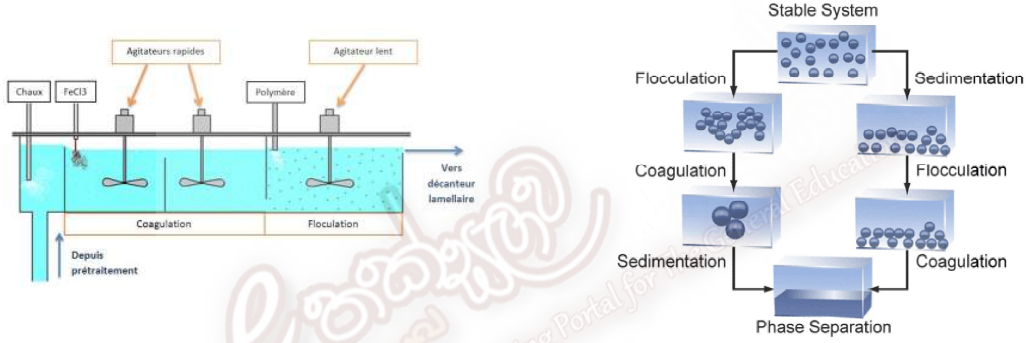
- ☐ நீரின் தொங்கல் துணிக்கைகளைக் கட்டிகளாக மாற்றுவதற்கு அல்லது திரளச் செய்வதற்கு நீருடன் திரளியைச் (Coagulant) சேர்க்கும்போது, மிகக் குறுகிய நேரத்தில் நன்றாக நீருடன் கலக்கின்றது. (கழிவுகள் ஜெலற்றின் தன்மையுடைய படிவுகளாக மாறும்)
- ☐ இங்கு திரளியாக படிபாரம் [(Alum) $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$] பயன்படுத்தப்படும்.
- ☐ நீரின் தொங்கல் துணிக்கைகள் மறையேற்றம் பெற்றவை ஆகையால் அவை ஒன்றையொன்று தள்ளுகின்றன. ஆனால், படிபாரத்தைச் சேர்த்தவுடன் மறையேற்றம் பெற்ற துணிக்கைகள் நலிவடைகின்றமையால் ஒன்றை ஒன்று கவர்கின்றன.
- ☐ இவ்வாறு உண்பாகும் பெரிய மறைத் துணிக்கைகள் கட்டிகள் எனப்படும்.
- ☐ இவை திரளல் மூலம் உண்பாகும். நீரில் படியும் அளவிற்குப் போதிய நிறையுள்ள துணிக்கைகளாகத் தாங்கியின் அடியில் அடையச் செய்து பின்னர் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படும்.
- ☐ காரத் தன்மையான ஊடகத்தில் திரட்சி கூட நடக்கும். இதனால் $Ca(OH)_2$, $NaHCO_3$ (சோடர்) போன்றவை சேர்க்கப்படும்.



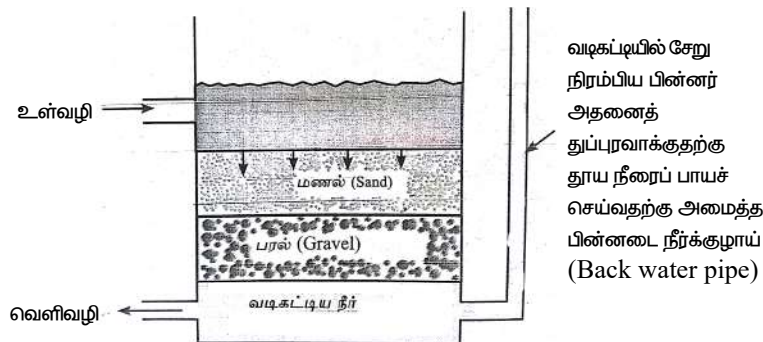
- ☐ இப்படிமுறையின் போது, நீரில் இருக்கும் சிறிய துணிக்கைகள் அகற்றப்பட்டு நீர் தெளிவாகக் காணப்படும்.

05. Flocculation - தூள்

- ☐ வலிமையான கலக்குதல் மூலமாக கழிவுகள் படிவடையச் தொடங்கும்.
- ☐ சீரான வேகத்தில் கலக்கும்போது, கழிவுகள் ஒன்றாக பெரிய கழிவுத் தொகுதிகளாக மாறி அகற்றப்படும்.



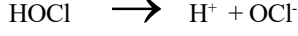
06. Filtration - வடித்தல்



- ☐ வலையின் மீது பரவப்பட்ட மணல் படை, ஒரு படை ஏவப்பட்ட கரி இடப்பட்டு அதனுடே நீர் அனுப்பப்பட்டு வடிகட்டப்படும்.
- ☐ இதன்போது, சுவைக்கும், மணத்துக்கும் காரணமான பீனோலிக்கு சேர்வைகள் அகற்றப்படும்.
- ☐ இறுதியில் கலங்குதன்மை இல்லாத, நிறம், மணம் இல்லாத நீர் பெறப்படும்.

07. Disinfection - கிருமியழித்தல்

- ❑ வடிகட்டிய நீரில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளை குறிப்பாக பற்றீரியாக்களை அகற்றிக் கொள்வதற்காக நீருக்கு குளோரின் சேர்க்கப்படும். இதன் போது ஹைப்போகிளோரஸ் அமிலமும் (HOCl), ஐதரோகுளோரிக் கமிலமும் (HCl) உருவாகி நீரை கிருமியழிக்கும்.

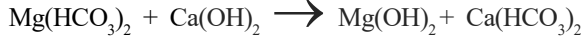
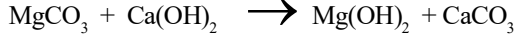


08. Softning - வலிமையாக்கல்

- ❑ கடினத்தன்மைக்கு காரணமான Ca^{++} , Mg^{++} போன்றவை அகற்றப்படும்.
- ❑ கல்சியத்தை அகற்றுவதற்கு நீரை சூடாக்க வேண்டும்.



- ❑ Mg^{++} ஐ அகற்றுவதற்கு சுண்ணாம்பு (Lime soda) சேர்க்க வேண்டும்.



புகர்ப்பாக்கப்பட்ட நீரைத் தேக்க வைத்தலும் (Storage) விநியோகத்தலும் (Distribution)

- ❑ புகர்ப்பாக்கப்பட்ட நீரைச் சேவைத்தாங்கிக்குப் பம்புவதங்காக நீர் சேமிப்புத் தாங்கியில் (Clear water reservoir) சேகரிக்கப்படுகின்றது.
- ❑ இவ்வாறு சேகரித்த நீர் ஒரு பெரிய மின் வலுவைப் பயன்படுத்தி நீர் புகரிப்பு நிலையத்திலிருந்து தூரத்தில் பல்வேறு பிரதேசங்களில் உயர்ந்த இடங்களில் இருக்கும் சேவை நீர்த் தேக்கங்களுக்கு (Service reservoir) பெரிய P.V.C குழாய்கள் வழியேயும், இரும்புக் குழாய்கள் வழியேயும் பம்பித்துக் தேக்கி வைக்கப்படும்.
- ❑ அந்நீர் விநியோகக் குழாய்த் தொகுதிகள் வழியே புவியீர்ப்பின் கீழ் கொண்டு செல்லப்பட்டு நுகர்வோருக்கு விநியோகிக்கப்படும்.

கழிவு நீர் பரிகரிப்பு (Waste water Treatment)

- ☐ மனித செயற்பாடுகளினால் தரம் பாதிக்கப் பெற்ற நீர் கழிவு நீர் எனப்படும்.
- ☐ இதனைச் சுத்திகரிக்காது பயன்படுத்த முடியாமலுள்ள அதேவேளை இதனை இயற்கைச் சூழலில் விடுவிப்பதனால் சுற்றாடல் பிரச்சினைகள் உருவாகும்.
- ☐ இதனால் கழிவு நீரை பரிகரிக்க வேண்டிய தேவை ஏற்பட்டுள்ளது.

கழிவு நீரின் வகைகள்

01. சிறிய அளவுகளிலான கழிவு நீர் (Sewage) - வீட்டுக்கழிவு நீர் மற்றும் மாநகரக் கழிவுநீர் (Domestic and Municipal waste water) ஆகியன அடங்கும் கழிவுநீராகும். இதில் மலம் கலந்த (black water) கழிவுநீர், மலம் கலக்காத (grey water) கழிவுநீர் என வகைப்படுத்தலாம்.
02. தொழிற்சாலை கழிவுநீர் - Industrial waste water
03. விவசாயக் கழிவுநீர் - Agricultural waste water

சிறியளவிலான கழிவு நீர் பரிகரிப்பு Sewage Treatment

- ☐ வீட்டுக்கழிவு நீர், மாநகரக் கழிவுநீர் மற்றும் உணவுத் தொழில்துறை சார்ந்த கழிவு நீர் போன்றவை சிறியளவிலான கழிவு நீராகும்.
- ☐ இந்நீரில் பிரதானமாக நுண்ணணுக்கிகள் (புரீயூரியா, வைரஸ், நெமட்டுகள்) உயிரியல் பிரிந்தமைக்குட்படும் சேதனப் பதார்த்தங்கள், சேதன பதார்த்தங்கள் (பூச்சிநாசினி, எண்ணெய், கீரிஸ், சாயங்கள்), போசணைப் பொருள்கள் (நைட்ரசன், பொசுபரசு, அமோனியம்), அமில காரங்கள், பார உலோகங்கள் (Hg, Pb, Cd, Cr, CU, NI) போன்றவை கழிவுநீரில் காணப்படும்.
- ☐ மாசடைந்த அளவு, சுத்திகரிக்கப்பட்ட பின்னர் பயன்படுத்தப்படுத்தும் முறை என்பவற்றுக்கு ஏற்ப சுத்திகரிப்பு முறை வேறுபடும்.
- ☐ கழிவுநீர் பரிகரிப்பு படிமுறைகள் வருமாறு,
 1. முதலான பரிகரிப்பு பொறிமுறை சார்ந்த பரிகரிப்பு - Primary Treatment
 2. துணையான பரிகரிப்பு உயிரியல் சார்ந்த பரிகரிப்பு - Secondary Treatment
 3. கிருமியழித்தல் இரசாயன சார்ந்த பரிகரிப்பு - Disinfection

01. முதலான பரிகரிப்பு பொறிமுறை சார்ந்த பரிகரிப்பு - Primary Treatment

- ☐ இது பின்வரும் படிமுறைகளைக் கொண்டது.
 1. பரும்படியான வடிகட்டுதல் - Screening
 2. முதல்நிலை படிய விடுதல் - Primary sedimentation

01. பரும்படியான வடிகட்டுதல் - Screening

- ☐ இதன்போது கழிவுநீர் பாரிய தொட்டிகளில் நிரப்பப்படும் இத்தொட்டிகள் படியும் தொட்டிகள் (Settling Tanks) எனப்படும்.
- ☐ வடிகட்டியப் பயன்படுத்தி கழிவுநீரில் உள்ள எண்ணெய், கிரீசு மற்றும் பாரம் குறைந்த மிதக்கக்கூடிய பொருட்கள் என்பன மிதந்த நிலையில் அகற்றப்படும். (Skimmed off)
- ☐ வடிகட்டல் மூலம் அகற்றப்படாத சிறிய அளவிலான அடையல்கள், பரல்கள், போன்றவை Grit chamber இனுள் (சரணக் கலன்கள்) நீரைச் செலுத்தி அகற்றப்படும்.

02. முதல்நிலை படிய விடுதல் - Primary sedimentation

- ☐ மேற்படி படிமுறையனைத் தொடர்ந்து நீரில் மிதக்காத பொருட்கள் தொட்டியின் அடியில் படிவதற்காக இரண்டு மணிநேரம் விடப்படும்.
- ☐ இவ்வாறு தாங்கியின் அடியில் படியும் திண்மக் கழிவுகள் சேறு (Sludge) என அழைக்கப்படும். இச்சேறு காற்றின்றிய சேற்றுச் சமிபாடக்கூடிய உட்படுத்தப்படும்.
- ☐ முதலான பரிகரிப்பின் இறுதியில் நீரில் காணப்பட்ட கழிவுகளுள் வரையிலானவை அகற்றப்படும்.
- ☐ இதன் பின்னர் இந்நீர் துணையான பரிகரிப்புக்கு அனுப்பப்படும்.

02. துணையான பரிகரிப்பு உயிரியல் சார்ந்த பரிகரிப்பு - Secondary Treatment

- ☐ முதன்மையான பரிகரிப்பின் பின்னர் கழிவுநீர் வளியூட்டற் தொட்டிகளுக்கு (Aeration Tank) செலுத்தப்படும்.
- ☐ காற்றுச் சுவாசத்தை மேற்கொள்ளும் நுண்ணணுக்கிகளின் தொழிற்பாட்டின் மீது தங்கியுள்ள இச்செயற்பாடு கழிவுநீர் பரிகரிப்புப் பொறிமுறையின் முக்கியமான படிநிலையாகும்.
- ☐ கழிவுநீரை வளியூட்டல் செய்வதனால் காற்றுவாழ் நுண்ணணுக்கிகளின் தொழிற்பாடும் பெருக்கமும் அதிகரிக்கின்றது. இதனால் கழிவுநீரில் கரைந்துள்ள சேதனப் பதார்த்தங்கள் காபனீரொட்சைடாகவும், நீராகவும் பிரிகையடைதல் நடைபெறுகின்றது.
- ☐ வளியூட்டும் தொட்டிகள் இரண்டு விதங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன,
 1. உயிர்ப்பாக்கப்பட்ட சேற்று முறை (Activated sludge system)
 2. சிறுதாரை வடிப்பு முறை (Trickle filter system)
- ☐ இவற்றுள் உயிர்ப்பாக்கப்பட்ட சேற்று முறையே அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

01. உயிர்ப்பாக்கப்பட்ட சேற்று முறை (Activated sludge system)

- ☐ இங்கு படியச்செய்யும் தொட்டிகளின் அடியில் படிந்துள்ள சேற்றில் வாழும் காற்றுவாழ் நுண்ணணுக்கிகள் காற்றாடும் காரணமாக தொழிற்பட்டு கழிவு நீரில் கரைந்துள்ள சேதனப் பதார்த்தங்களின் பிரிகையை வினைத்திறனுள்ளதாகக்கும்.
- ☐ இதன்போது கழிவு நீரிலுள்ள சேதனப்பதார்த்தங்களின் 75 - 95% வரையில் CO₂, H₂O ஆகவும் பிரிகையடையும்.

- ☐ பின்னர் அடியில் படும் சேறுகள் காற்றின்றிய சேற்றுச் சமிபாடாக்கி தொட்டிக்கு அனுப்பப்படும்.
- ☐ இதனுள் சேறுகள் காற்றின்றிய நுண்ணங்கித் தொழிற்பாட்டுக்கு உட்பட்டு நைதரசன், ஐதரசன், காபனீரொட்சைட்டு, மெதேன், ஐதரசன் சல்பைட்டு போன்ற வாயுக்களாகப் பிரிகையடையும்.
- ☐ இவ்வாயுக் கலவை உயிர்வாயுவாகப் பயன்படுத்தப்படுவதோடு உக்கலடைந்த சேறு பசுளையாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

03. கிருமியுத்தல் இரசாயன சார்ந்த ஸ்ரீயுத்தல் - Disinfection

- ☐ துணையான பரிகரிப்பு மேற்கொள்ளப்பட்டதன் பின்னர் வெளியேறும் நீர் குளோரினேற்றம் மூலம் தொற்று நீக்கப்பட்டு விடுவிக்கப்படும்.
- ☐ இதற்காக குளோரீன் வாயு பயன்படுத்தப்படுவதுடன் குளோரீன் செறிவு லீற்றருக்கு 5 mg - 20 mg வரை பேணப்படும்.

தொழிற்சாலை கழிவு நீர் ஸ்ரீயுத்தல் Industrial Waste Treatment

- ☐ தொழிற்சாலைக் கழிவுநீர் இலகுவில் உயிரியலுக்குரிய முறையில் பிரிந்தழிகையுற முடியாத பதார்த்தங்களை கொண்டதாகும்.
- ☐ இதில் தொங்கலாக காணப்படும் திண்மப் பதார்த்தங்கள், கரைந்த சேதன பதார்த்தங்கள், கரைந்த அசேதன பதார்த்தங்கள் காணப்படும்.
- ☐ இந்நீரில் காணப்படும் கழிவுப் பொருள் தொழிற்சாலையின் நடவடிக்கைகளுக்கேற்ப வேறுபடும்.
- ☐ கழிவுநீர் பரிகரிப்பிற்கு பயன்படுத்தப்படும் தொழினுட்பங்கள் பௌதிக ரீதியானவை, இரசாயன ரீதியானவை, உயிரியல் ரீதியானவை என வேறுபடுத்தப்படும்.

பௌதிக கழிவு நீர் ஸ்ரீயுத்தல் Physical Treatment

- ☐ பருமன் கடிய திண்மத் துணிக்கைகளும், நுண்ணிய திண்மத் துணிக்கைகளும் அகற்றிக் கொள்ளப்படும்.
- ☐ பெரிய திண்மப் பதார்த்தங்கள் படயவிடுதல், வடிகட்டல் மூலம் அகற்றப்படும்.
- ☐ நுண்ணிய துணிக்கைகள் நுண்ணிய துளைகொண்ட வடிகட்டியை பயன்படுத்தல், திரளடையச் செய்தல் போன்ற நடவடிக்கைகளால் அகற்றப்படும்.
- ☐ திரளடையச் செய்வதற்கு நீரேற்றப்பட்ட அலுமினியம் சல்பேற்று பயன்படுத்தப்படும்.

இரசாயன கழிவு நீர் ஸ்ரீயுத்தல் Chemical Treatment

- ☐ இதன் மூலம் நீரின் வன்மைத் தன்மை அகற்றிக் கொள்ளப்படும்.

01. வன்மைத்தன்மையை அகற்றுதல்

- ☐ நீரில் உள்ள Ca, Mg ஐ அகற்ற சுண்ணாம்புச் சோடா (Soda lime) பயன்படுத்தப்படும்.
- ☐ Ca, Mg இருகாபனேற்றுக்களை அகற்ற நீரிய சுண்ணாம்பும் $(Ca(OH)_2)$, இரு காபனேற்றுக்கள் குறைவான நீரை அகற்ற அப்ச்சோடாவும் (Na_2CO_3) சேர்க்கப்படும்.
- ☐ $Ca(OH)_2$ இருகாபனேற்றுக்களை தாக்கி தொங்கலாக்கும். Mg உம் $Ca(OH)_2$ உடன் தாக்கமடைந்து $Mg(OH)_2$ ஐ தொங்கலாக்கும். மேற்படி தொங்கல்கள் அனைத்தையும் வடித்து அகற்றிக் கொள்ள வேண்டும்.
- ☐ ஒதோ பொஸ்பேற்றுக்களை பயன்படுத்தி Ca, Mg களை தொங்கல்களாக்கி அகற்றிக் கொள்ளலாம்.
- ☐ கற்றயன் பரிமாற்றம் மூலமும் Ca, Mg அகற்றிக் கொள்ளலாம்.

02. Chelation

- ☐ நீருக்கு Chelating agent (EDTH) இனைச் சேர்ப்பதன் மூலம் Ca, Mg ஐ அகற்றிக் கொள்ளலாம்.

03. Fe, Mn ஐ அகற்றுதல்

- ☐ நீரில் O_2 குறையும்போது இவை நீரில் கரையும். கழிவு நீரினை காற்றாட்டுவதன் மூலம் Fe, Mn ஐ கரையுந்தகவற்ற உப்புக்களாக மாற்றி அகற்றிக் கொள்ளலாம்.

04. பார உலோகங்களை அகற்றுதல்

- ☐ கழிவுநீரில் உள்ள பார உலோகங்களை (Cd, CU, Hg, Pb) அகற்றுவதற்கு $Ca(OH)_2$ (நீரிய சுண்ணாம்பு) சேர்த்து அவற்றை தொங்கலாக்கி, ஏவப்பட்ட காபன் (Activated carbon) மேற்பரப்பு மூலம் புறத்துறிஞ்சப்படும்.

05. கரைந்த நீலையில் உள்ள சேதனச் சேர்வைகளை அகற்றுதல் கொள்வன்தல்

- ☐ நீரில் கரைந்துள்ள சேதனச் சேர்வைகள் சுவையையும், மணத்தையும் பாதிக்கும்.
- ☐ ஏவப்பட்ட காபன் மேற்பரப்பு மூலம் சேதனச் சேர்வைகளை புறத்துறிஞ்சி அகற்றிக் கொள்ளலாம். அல்லது பிரபல ஒட்சியேற்றுங் கருவிகளை பயன்படுத்தி சேதன சேர்வைகளை அகற்றலாம்.

06. கரைந்த நீலையில் உள்ள அசேதனச் சேர்வைகளை அகற்றுதல் கொள்வன்தல்

- ☐ வடிகட்டிகளை (Distillation) பயன்படுத்தி அசேதன சேர்வைகளை அகற்றிக் கொள்ளலாம். இதன் மூலம் பாரியளவிலான நீரை சுத்திகரிக்க முடியாது.
- ☐ மின்பகுப்பு மூலமும் (Electrolysis) எதிர் திசையிலான பிரசாரணத்தை தூண்டியும் (Reverse osmosis) அகற்றிக் கொள்ளலாம்.

07. போசணைப் பொருள்களை அகற்றிக் கொள்ளல்

- ☐ நைதரசனும் பொசுபரசும் நீரில் காணப்படும் போசணைப் பொருளாகும். இவை நீரில் நற்போசணையாக்கத்தை உருவாக்கும்.
- ☐ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ஐ சேர்ப்பதன் மூலம் பொசுபரசை தொங்கலாக அகற்றிக் கொள்ளலாம்.
- ☐ நைத்திரேறாக்கம் (Nitrification), நைதரசனிறக்கம் (Denitrification) மூலம் நைதரசனை அகற்றிக் கொள்ளலாம்.

