

14. சுற்றுச்சூழல் வேதியியல்

உயிர்வாழ் பொருட்களின் நிலைப்புத் தன்மையைப் பாதிக்கும் வெளியிடை விசைகள், மற்றும் பொருட்கள், சுற்றுச்சூழல் 1எனப்படும். மானிடரை பொறுத்தமட்டில், சுற்றுச்சூழலில், காற்று, நிலம், நீர் ஆகியவைகள் ஆகும். ஏனெனில் இவைகள் மானிடரின் வாழ்க்கையை ஒழுங்குபடுத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

பிற மிருகங்களைப்போல், மனிதன் சுற்றுப்புறத்தைச் சார்ந்து வாழ்கின்றான். எனவே, உயிர்ச்சூழ்நிலையில் காணும் பலவகை பிரிவுகளுக்கும் சூழல் காரணியாகின்றான்.

சூற்றுச்சூழல் வேதியியல் அறிவியல் தொகுப்புகளின் கலவையாகும். இப்பிரிவில் வேதியியல், இயற்பியல், உயிரியல், விவசாயம், மருத்துவ அறிவியல், பொதுச்சுகாதாரம், கழிவுப்பொருள் அகற்றும் பொறியியல் ஆகியவை அடங்கும்.

மானிடரின் செயல்திறனைப் பாதிக்கும் வேதிப் பிரிவுகளையும் நன்கு விளக்குகிறது. நிலம், நீர், மண் ஆகியவைகளில் காணும் மூலங்கள், வினைகள், நகர்ச்சி மற்றும் தேதிப்பிரிவுகளின் விளைவுகளை சுற்றலின் பிரிவே சுற்றுச் சூழல் வேதியியல் ஆகும்.

எனவே, சுற்றுச்சூழல் வேதியியலின் அடிப்படைக் கருத்துக்களை அறிவது வேதியியலருக்கு மடுமல்ல, சுற்றுச்சூழல் அறிவியல், பொறியியல் மற்றும் மேலாண்மையில் ஈடுபட்டிருக்கும் விற்பன்னர்களுக்கும் முக்கியமானது.

சுற்றுச்சூழல், நான்கு பெரும் பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. புவிப் புறப்பரப்பு (Lithosphere)
2. புவி நீர் அடுக்கு (Hydrosphere)
3. உயிர்வாழ் அடுக்கு (Biosphere)
4. வளிமண்டலம் (Atmosphere)

1. புவிப் புறப்பரப்பு (Lithosphere)

புவியின் பரப்பில் காணும் பாறைகளைக்கொண்ட அடுக்கு புவி புறப்பரப்பு அடுக்காகும். மணல், பெரும்பாலும் கனிம மற்றும் கரிமப் பொருட்கள் மற்றும் நீர் கலந்த கலவையாகும்.

2. புவி நீர் அடுக்கு (Hydrosphere)

இவ்வடுக்கு, புறப்பரப்பு நீர் மற்றும் நிலத்தடி நீர் மூலங்களை அடக்கியது. சமுத்திரங்கள், கடல்கள், ஆறுகள் ஊற்றுகள், ஏரிகள், நீர்த்தேக்கங்கள், பனிப்பாறைகள், துருவ பனித்தொப்பிகள், நிலத்தடி நீர் மற்றும் பாறைப் பிளப்பு நீர், மற்றும் புவியின் கீழ் கனிமங்களோடு அமைந்திருக்கும் நீர். புவி ஒரு 'நீல கிரகம்' என அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் புவியின் பரப்பு 80% நீரால் சூழப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இதில் 97% புவிநீர் சமுத்திரத்திலும் மற்றும் கடலிலும் உள்ளது. 2.4 % பனிப்பாறை களாகவும், துருவ பனித் தொப்பிகளாகவும் உள்ளது. எனவே, புவியில் உள்ள மொத்த நீர் அளவில் ஒரு சதவீத

அளவே மனிதருக்கும், விவசாயம் மற்றும் தொழிலியலுக்கும் பயன்படும் வகையில் அமைந்துள்ளது. ஹைட்ரஜன் பிணைப்பால், அறைவெப்ப நிலையில் நீர், நீர்மமாக உள்ளது. இதன் உருகுநிலை 0°C மற்றும் இதன் கொதிநிலை வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 100°C ஆகும்.

3. உயிர்வாழ் அடுக்கு (Biosphere)

கடல்மட்டத்திற்கு மேல் 6000 மீட்டர் தூரத்திலும், 10,000 மீட்டர் கடல்மட்டத்திற்கு கீழும் உள்ள பகுதி உயிர்வாழ் அடுக்கு என அழைக்கப்படுகின்றது. இந்த உயிர்வாழ் அடுக்கில் அனைத்து உயிரினங்களும் அடங்கியுள்ளன. அனைத்து அயிரினங்களும், சுற்றுச்சூழலில் உள்ள பிற பகுதிகளான புவிபுறப்பரப்பு, புவி நீர் அடுக்கு மற்றும் வளிமண்டலத்துடன் ஏற்படுத்தும் இடைச்செயல்களும் இதில் அடங்கும்.

4. வளிமண்டலம் (Atmosphere)

வளிமண்டலம் ஒரு வாயுக்கலவையாகும் (எ.கா: N_2 , O_2 , CO_2 , Ar பிறவும்). இம்மண்டலம் புவியின் பரப்பிற்குமேல் சற்றேறத்தாழ 500 கீமீ வரை பரவியுள்ளது. வளிமண்டலம், உயிர்வாழ் அடுக்கு மற்றும் புவிநீர் அடுக்கு மற்றும் ஆகிய பிற அடுக்குகளுடன் பொருள் பரிமாற்றத்திற்கு உள்ளாகிறது. இவ்வடுக்குகளின் ஒப்புநிறைகள் கீழ்க்கண்டவாறு அமைகின்றன.

உயிர்வாழ் அடுக்கு : வளிமண்டலம் : புவிநீர் அடுக்கு
1 : 300 : 69.00

வளிமண்டலத்தின் உத்தேச எடை (4.5ல் இருந்து) 5×10^5 மெட்ரிக் டன்களாகும். வளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் அடர்த்தி உயரத்தைப் பொறுத்து மாற்றமடைகின்றது. பிறகு, வளிமண்டல வெப்பநிலை -100°C வெப்பநிலையிலிருந்து $+200^{\circ}\text{C}$ வரை உயரத்திற்குத் தக்கவாறு மாறுபட்டு விளங்குகின்றது. கடல்மட்டத்தில் வளிமண்டலத்தின் அழுத்தம் 1 வளிமண்டல அழுத்தம் ஆகும்.

ஆனால் கடல் மட்டத்திற்கு 100 கி.மீ உயரே இதன் அழுத்தம் 3×10^{-7} வளிமண்டல அழுத்தமாகக் குறைகிறது.

புவியைச்சுற்றி அமைந்துள்ள வளிமண்டலம் புவியின் பாதுகாப்புக்கவசமாகவும் வாயுப் போர்வையாகவும் உள்ளது. இதனால் விண்ணிலிருந்து வரும் கொடிய காஸ்மிக் கதிர்கள் புவியைத்தாக்காதவாறு, புவியில் உள்ள உயிரினங்களின் உயிர்வாழ்க்கை தொடர உதவுகிறது. சூரிய கதிர்வீச்சிலிருந்து வரும் அகச்சிவப்பு கதிர்களை உறிஞ்சியும் புவிஉமிழ்ந்த வெப்பக்கதிரை வெளியேற்றியும் வெப்பச் சமநிலை ஏற்பட வளிமண்டலம் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

வளிமண்டலத்தின் அமைப்பு

புவியின் பரப்பிற்கு உயரே 500 கி.மீ வரை பரவியுள்ள வளிமண்டலம் கீழ்க்காணும் நான்கு முக்கிய பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- கீழடுக்கு (Troposphere)
- படையடுக்கு (Stratopause)

- iii) இடையடுக்கு (Mesosphere)
iv) அயன அடுக்கு (Thermosphere)

அடுக்கின் பெயர்	புவிப் பரப்பிற்கு மேல் உள்ள தூரம் (Km)	வெப்ப வரையறை °C	காணப்படும் முக்கிய வேதித் துகள்கள்
கீழடுக்கு	0-11	15ல் இருந்து -56 வரை	O ₂ , N ₂ , CO ₂ , H ₂ O
படையடுக்கு	11-50	-56ல் இருந்து -2 வரை	O ₃
இடையடுக்கு	50-85	-2ல் இருந்து -92 வரை	O ₂ ⁺ , NO ⁺
அயன அடுக்கு	85-500	-92ல் இருந்து 1200 வரை	

புவியின் வெப்பக்கதிர்வீச்சு சமநிலை

புவி, தொடரிச்சியாக சூரியனிடமிருந்து ஆற்றலை பெற்றுக் கொண்டே இருக்கிறது. இதன் ஒரு பகுதியை உறிஞ்சியும், எஞ்சியதை புறவெளிக்கு வெளித்தள்ளுகிறது. மிகவும் சிக்கலான ஆற்றல் மாற்ற வழிமுறைகளின் மூலம் புவி தனது வெப்ப சமச்சீரை கட்டுக்குள் வைத்துக்கொள்கிறது. இதனால், மிதமான காலநிலைகளைத் தோற்றுவித்து வாழ்க்கைக்கு ஆதாரமாக செயல்படுகிறது.

2.2 மாசுபடுதலும், மாசுபடுத்திகளும்

மாசுபடுதல் என்ற சொல் லேடின் (Latin) வார்த்தையில் இருந்து பெறப்பட்டது (Pollure = make dirty) 'மாசுபடுத்து' என்று பொருளாகிறது.

காற்று, நிலம் மற்றும் நீர் ஆகியவை விரும்பத்தகாத இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் மாற்றம் அடைவதின் காரணங்களினால் ஏற்பட்டு, அதனால் மானிடர், மிருகங்கள் மற்றும் தாவர வாழ்க்கைக்கு கேடு விளைவிப்பதே மாசுபடுதல் ஆகும்.

காற்று, நீர் மற்றும் மண் ஆகியவற்றில் விரும்பத்தகாத அளவிற்கு பொருள்களோ 'அல்லது' வெப்பமோ சேர்ந்திருப்பின் அதுவே 'மாசுபடுதல்' என வரையறுக்கப்படுகிறது.

தவறான இடத்தில், வேண்டாத பொருட்கள் சேர்வதே மாசுபடுதல் ஆகும். சுற்றுப்புறத்தின் தரத்தை குறைக்கும் வகையில் எந்த பொருளும் வெளியிடப்படுவதே மாசுபடுதல் ஆகும்.

மானிடரின் அதீத செயல்களால் விளைந்த அதிக அளவு உப்பொருட்கள், நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுக விளைவுகளை, விருப்பமில்லா வகையில் சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்படுத்துவதே 'சுற்றுப்புற மாசுபடுதல்' ஏற்படுவதற்கு முக்கிய காரணமாகக் கருதப்படுகிறது. ஆற்றல் கதிர்வீச்சுமட்டங்கள், வேதி மற்றும் இயற்பியல் கட்டமைப்பு, அதிக அளவு உயிர்பொருட்கள் ஆகியவை நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ மாற்றம் பெற்று, சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுவதற்கு காரணம் ஆகின்றன.

கனிம, கரிம, உயிரியல் அல்லது கதிர்வீச்சு ஆகியவைகளைச் சேர்ப்பதால் இயற்கையின் இயல்புதிறன் பாதிக்கப்பட்டு, நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ, உடனுக்குடனோ அல்லது அதிக காலம் கடந்து பாதிப்பதே மாசுபடுதல் ஆகும்.

தற்கால சூழ்நிலையியல் வல்லுநர்கள் கருத்துப்படி, அநேக துரிதப்பட்டு நடக்கும் தொழில்முறைகள், காடுகளை அழித்தல், முறையற்ற நகர்ப்புற அமைப்பு, அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றம் ஆகியவைகளே பூமியில் காணும் மாசுபடுதலுக்கு காரணமாகின்றன என்று வலியுறுத்தி குறிப்பிடுகின்றனர்.

மாசுபடுத்திகள்

மனித செயல்பாடுகளின் விளைவாக வெளிவந்த கழிவுப்பொருட்களை, சுற்றுச் சூழலில் சேர்ப்பதினால், மாசுபடுதல் ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்தும் பொருட்களே மாசுபடுத்திகளாகும்.

2.3. மாசுபடுதலின் வகைகள்

மாசுபடுதல் என்பது, சுற்றுச்சூழலின் தன்மை நாளுக்கு நாள் கெடுவதே காரணமாகும். மாசுபடுதல், சூழலுக்கத் தள்ளப்படும் மாசுகளின் தன்மையைப்பொருத்து பல வகையீடுகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக மாசுபடுதல் ஐந்து முக்கிய பிரிவுகளாக வகையீடு செய்யப்படுகின்றன. அவை

- அ) காற்றுச் சூழல் மாசுபடுதல்
- ஆ) நிலம் மாசுபடுதல்
- இ) நீர் மாசுபடுதல்
- ஈ) ஒலி மாசுபடுதல்
- உ) கதிர்வீச்சு மாசுபடுதல்

அ. காற்றுச்சூழல் மாசுபடுதல் உலக சுகாதார அமைப்பு (WHO) வரையறுக்கும் காற்றுச்சூழல் மாசுபடுதலின் வரையறு.

மனிதகுலத்தின் செயல்பாட்டால், சுகாதாரக்கெடுதல்களை தரவல்லவும், தாவர மற்றும் சொத்துக்கள் அல்லது சொத்துக்களை அனுபவித்தலுக்கு ஊறுவிளைக்கும் அளவு, செறிவுள்ள பொருட்களை காற்றில் எறிவதால் ஏற்படுவதே காற்றுச்சூழல் மாசுபடுதல் ஆகும்.

ஆ. நிலம் மாசுபடுதல்

பூமியின் புறப்பரப்பில் காணும் உயிர்வாழ்க்கைக்கு மிகவும் ஆதரவாகக் காணப்படுவது, மெல்லி படலம் ஆகும். எனவே, நிலம் மற்றும் அதன் சூழலின் பல பகுதிகள் மிகவும் சிக்கலான உறவுகளை உடையன. அதிவேகமாக நடைபெறும் தொழில்புரட்சி, மனித நாகரீகத்தை வளப்படுத்துகின்றன. இதுவே நிலம் மற்றும் மண் மாசுபடுவதற்கு காரணங்களாகின்றன.

கட்டுப்படுத்த முடியாத அளவுக்கு காடுகளை அழித்தல், கனிமம் பெற நிலச்சுரங்க வேலைகள், மனிதகுல வாழ்க்கைக்காக விளைச்சல் நிலம் அழித்தல் ஆகிய சுற்றுச்சூழலுக்கு, நிவர்த்தி செய்யப்படாத சேதங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இதுவே கடுமையான பருவநிலைகள் மாற்றங்களுக்கும் காரணங்கள் ஆகின்றன. கணக்கற்ற உயிரினங்கள் நிலையாக அதிக பரப்பில் நிலைநிறுத்துவதினாலும், மண் மாசுபடுதல் ஏற்படுகின்றன. தொழிற்சாலை கழிவுகள், உழவு உரங்கள், வேதி மாசுபடுத்திகள் உயிரியல் பொருட்கள் ஆகியவை நிலம் மற்றும் மண் அதிக அளவில் மாசுபடுவதற்கு காரணம் ஆகின்றன. மண்ணின் வளம், நிலம் அல்லது மணல் மாசு அடைவதால் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

இ. நீர் மாசுபடுதல்

நீர்வழிகள், பயன்படுத்தமுடியாத அளவிற்கு, அதிக அளவில் சேர்க்கப்படும் பொருட்களினால், நீரின் இயற்கையான குணம் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றது. இதுவே நீர்மாசுபடுதல் ஆகும்.

நீர்மாசுபடுதலுக்கு நீர்நிலைகளோடு கலக்கும் கழிவுகள், எண்ணெய்கள், தொழிற்சாலை மற்றும் விவசாயக் கழிவுகள் ஆகியவை முக்கிய காரணங்களாக அமைகின்றன. இவ்வகை மாசுகள், சிதைவுக்கு உட்படும் மற்றும் சிதைவுக்கு உட்படாத மாசுக்கள் எனப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் கழிவு நீரில் காணும் மாசுகள் இயற்கை முறையிலேயே சிதைவுக்கு எளிதில் உட்படுகின்றன. சிதைவுக்கு உட்படாத மாசுகள் (கனிம வேதிப்பொருட்கள் குளோரைடு உப்புக்கள், உலோக ஆக்ரைடுகள் மற்றும் கழிவினைத் தரும் பொருட்கள்) இயற்கை முறைகளால், சிதைவுக்கு உட்படுவதில்லை.

நீர்மாசுபடுதலுக்கு உரிய மூல காரணங்கள்

- கலங்கல் தன்மை, சுவை, நிறம் மற்றும் மணம் போன்ற இயற்பியல் மாசுக்கள்.
- உயிர்வாழ் சூழ்நிலையைப் பாதிக்கும் திண்ம, நீர்ம மற்றும் வாயுப் பொருட்கள் அதிக செறிவில் இருத்தல்.
- பயன்படுத்தி எறியும் பொட்களின் எச்சங்கள்.
- தவறான இடத்தில், தவறான காலத்தில், தவறான அளவுகளில் காணப்படும் விரும்பத்தகாத பொருட்களான மாசுபடுத்திகள்.

மாசுபடுத்திகளின் வகைகள்

அ) சுற்றுச்சூழலில் கலந்த நிலையில் காணும் மாசுபடுத்திகளின் தோற்றங்கள்.

ஆ) சுற்றுச்சூழலைப் பொறுத்து மாசுபடுத்திகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

இ) மாசுபடுத்திகளின் நிலைகளைப் பொறுத்து முதல்நிலை மாசுபடுத்திகள், இரண்டாம் நிலை மாசுபடுத்திகள் என இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

அறிந்த மூலங்கலிருந்து நேரடியாக எறியப்பட்ட மாசுபடுத்திகள் முதல்நிலை மாசுபடுத்திகள் (SO₂, நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள்) இரண்டாம் நிலை மாசுபடுத்திகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஹைட்ரோகார்பன், நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் ஆகிய முதல்நிலை மாசுபடுத்திகள், சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில், சுற்றுச்சூழலில் வினையுற்று, பெராக்ஸி அசிட்டைல் நைட்ரேட் (PAN) சேர்மங்களின் தொகுதிகளான இரண்டாம் நிலை மாசுபடுத்திகள் உண்டாகின்றன.

உயிரியல் சிதைவுக்கு உட்படும் மாசுபடுத்திகள்

வீட்டு உபயோகத்திற்குப்பின் வெளிப்படும். கழிவுகள், வெப்பம் முதலானவை இதில் அங்கும். வீட்டுக் கழிவுகள், இயற்கை முறைகளினாலும் மற்றும் கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு முறையினாலும் சிதைவுக்கு உட்படுகின்றன.

உயிரியல் சிதைவுக்கு உட்படாத மாசுபடுத்திகள்

இரும்பு, அலுமினியம், மெர்குரி, உப்புக்கள், DDT போன்ற பொருட்கள், பொதுவாக சுற்றுச்சூழலில் காணப்படுவதில்லை. ஆனால், இவ்வகை மாசுபடுத்திகள் சிதைவுக்கு எளிதில் உட்படுவதில்லை. இவ்வகை மாசுகள், பிற பொருட்களுடன் வினையுற்று, நச்சுத்தன்மை உடைய சேர்ப்பு விளைபொருட்களை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வகை விளைபொருட்களின் செறிவு அதிகமாக இருப்பின், அதுவே உயிர்ப்பொருட்கள் அழியவும் காரணமாகின்றன.

இவ்வகை மாசுபடுத்திகள் ஒளிச்சேர்க்கையின் வேகத்தை மட்டுப்படுத்துகின்றன. இக்காரணத்தால், இயற்கையில் காணப்படும் ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டை - ஆக்சைடு சமநிலை பெரிதும் பாதிப்புக்கு உள்ளாகிறது.

குடிநீருக்குரிய அதிக உலக நியமங்கள்

அமெரிக்க பொது சுகாதார குடிநீர் நியமங்களுக்கும் (USPH) இந்திய தரநிர்ணய (ISI) நியமங்களக்கும் அதிக வேறுபாடுகள் கிடையாது. ISI தரத்தில் குறிப்பிடும் சில நியம அலகுகள் USPH தர அலகுகளைக் காட்டிலும் சற்று அதிகமாக அமைகின்றன. ISI முறைப்படி, நீரின் தரம் கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிடப்படுகின்றது. நீரின் pH மதிப்பு 6-9 க்குள்ளாகவும், கரைந்திருக்கும் ஆக்ஸிஜன் அளவு 6 ppm, குளோரைடுகள் அளவு 600 ppm, மெக்னீசியம் 0.2 ppm COD மதிப்புகள் 4 ppm எனவும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளே குடிநீருக்குரிய அகில உலக நியமங்களாகும்.

2.4 மாசுபடுதலுக்கான காரணங்கள்

நிலக்கரியை எரிப்பதால், வெளிவரும் நச்சுத்தன்மை உடைய வாயுநிலை மாசுபடுத்திகளே சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுவதற்கு முக்கிய காரணங்களாக அமைகின்றன. இதைத்தவிர நிலக்கரியில் சிறிய அளவில் காணப்படும் தனிமங்கள் மாறுபட்ட செறிவுகளில் உள்ளன. இதுவே கன உலோக மாசுகளுக்குக்காரணமாக அமைகின்றன.

சுற்றுச்சூழலில் காணும் எண்ணெய்த்துளிகள் அபாயத்தை விளைவிக்கும் முக்கிய மாசுபடுத்திகளாகும். இவற்றுள் காணப்படும் ஹைட்ரோ கார்பன்கள் அபாயத்தை விளைவிக்கும் முக்கிய காரணிகளாகும். எண்ணெய் சுத்திகரித்தல், பயன்படுத்தும்போது எரித்தல், எண்ணெயை எடுத்துச் செல்லும் பொழுது ஏற்படும் சிதறல்கள் ஆகியவைகள் சூழ்நிலையை மாசுபடுத்துகின்றன.

சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுவதற்கு, மற்றொரு முக்கிய மூலம் போக்குவரத்தாகும். சாலைகளில் ஓடும் கணக்கற்ற வாகனங்கள் காற்று மாசுபடுதலுக்கு, நகரும் மாசுபடுத்திகளாக பெருமளவில் அமைகின்றன. இதன் மூலமாக பெறப்படும் CO, NOx, SOx, புகை, அரைகுறையாக எரிதலுக்கு உட்பட்ட ஹைட்ரோ கார்பன்கள் காற்று மாசுபடுதலுக்கு முக்கிய காரணிகளாய் அமைகின்றன.

லெட் கலந்துள்ள காலோலின் சுற்றுச்சூழலில் காணும் லெட் மாசுபடுத்திகளுக்கு காரணமாய் அமைந்துள்ளன. டீசலைப் பயன்படுத்தும் வாகனங்கள் வெளிப்படுத்தும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள், ஹைட்ரோகார்பன்கள் மற்றும் சிறு துகள்கள், சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுதலுக்கு துணை புரிகின்றன.

வண்ணங்களைத் தெளித்தல் மற்றும் பூச்சிகொல்லிகளைத் தெளித்தலின் மூலமாக சுற்றுச்சூழலில் ஆவிநிலை மாசுபடுத்திகள் பெருகக் காரணமாக அமைகின்றன. சிகரெட்டுகளை புகைப்பதால் பல்வளைய அரோமேடிக் ஹைட்ரோ கார்பன்கள் (PAH), நைட்ரிக் மற்றும் நைட்ரஸ் ஆக்சைடுகள் மற்றும் CO வெளிப்படுகின்றன.

மக்கள் தொகைப் பெருக்கம், நாகரிக வாழ்க்கைக்குத் தேவைப்படும் பொருட்கள், தேவைக்கு ஏற்ப தயாரிக்கப்படும் கடல்வாழ் பொருட்களால் சூழ்நிலை மாசுபட முக்கிய காரணிகளாய் அமைகின்றன. இவ்வாறு அளவுக்கு அதிகமாய் தேவைப்படும். ஆயிரக்கணக்கான டன்கள் அளவில் தயாரிக்கப்படும் வேதிப்பொருட்கள் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்துகின்றன. (CO, CO₂, நச்சுத்துகள்கள், SOX, ஓசை, NH₃, வாயுக்கள் மற்றும் நச்சுத்தன்மை உடைய உலோகங்களான லெட், ஆர்சனிக், கல்நார், நிக்கல், மெர்குரி, பாஸ்பரஸ் மற்றும் அதன் ஆக்சைடுகள், வெனாடியம், ஜிங்க், அநேக ஹைட்ரோ கார்பன்கள், புளுரைடுகள் போன்ற மானிடரால் ஏற்படுவதுதான் சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுதல் மற்றும் மனிதரால் உண்டாக்கப்படும் மாசுபடுத்திகள் கணக்கற்றவை ஆகும்.

சல்பர் ஆக்சைடுகள்

குறைந்த செறிவில் SO₂ நிறமற்ற வாயுவாகும். ஆனால் அதிக செறிவில் அதிக அளவு அரிக்கும் மணமுடையது. நிலக்கரியை எரித்தல், பெட்ரோலை சுத்திகரித்தல், நிலவெப்ப ஆற்றல் மூலங்கள், ஆற்றல்தரும் ஆலைகள் மற்றும் காகிதம் தயாரிப்பு மற்றும் உலோக வறுத்தல் போன்ற தொழில் முறைகள் மூலமாக சல்பரின் ஆக்சைடுகள் உண்டாகின்றன. இவையே, புகை மூட்டம் மற்றும் அமில மழை உண்டாவதில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. இவ்வாறு காய்கறி பயிரிடுவதில் கேடு விளைவிக்கின்றன. இதைத்தவிர, சுவாசித்தல் தொந்தரவுக்கும் காரணமாய் அமைகின்றன. நுரையீரலுக்கு நிரந்தர சேதம். நிமோனியா மற்றும் இன்புளுயன்ஸா ஆகியவற்றைத் தடுக்கும் ஆற்றலைக் குறைத்தல், மூச்சுத்திணறல் மெம்ரேன் அரிப்பு ஆகியவைகள் ஏற்படுகின்றன.

நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் (NOx)

நைட்ரஜனின் எட்டு ஆக்சைடுகளில் N_2O , NO மற்றும் NO_2 ஆகிய ஆக்சைடுகள் வளிமண்டலத்தில் காணும் முக்கியக் கூறுகளாகும். வளிமண்டலத்தில் காணும் N_2O , NO மற்றும் NO_2 செறிவுகள் முறையே, 0.25 ppm, 0.1-2 ppm மற்றும் 0.5-4 ppm ஆகும்.

வளிமண்டலத்தில், இயற்கை மற்றும் செயற்கை முறையில் நடைபெறும் வாயுமண்டல நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்த முறைகளினால் வளி மண்டலத்தில் நைட்ரஜனின் ஆக்சைடுகள் காணப்படுகின்றன. காற்றிலுள்ள சூழ்நிலையில் பாக்கீரியாக்களால் பிளவுபடும். நைட்ரஜன் சேர்மங்கள், காட்டுத் தீ மற்றும் மின்னல்கள் இயற்கை காரணங்களாய் அமைகின்றன. ஆனால் மின் ஆற்றலைத் தரும் ஜெனரேட்டர்கள், மோட்டார்கள் வாகனங்கள், கரிம கழிவுகளை எரித்தல் மற்றும் வெடிப்பொருள், உரங்கள் தயாரித்தல் முறைகளே முக்கிய மூலங்களாகும்.

நைட்ரஜன் டை ஆக்சைடு மரத்தின் இலைகள் உதிரவும், அதிக பசுமை நிறம் தந்து இலைகள் உதிரவும் காரணமாய் அமைகின்றது. மானிடரில், குளிப்பதன்பெட்டி, அம்மோனியம் உரங்கள் தயாரிப்பு. அன்றாட வாழ்க்கையில் நடைபெறும் எரிதல் நிகழ்ச்சிகள் ஆகியவை முதல்நிலை NH_3 யை பெருமளவில் வெளித் தள்ளுகின்றன. இவையே சுற்றுச் சூழலை மாசுபடுத்துகின்றன.

கார்பனின் ஆக்சைடுகள்

வளிமண்டல காற்றில் 0.1 – 0.12 ppm அளவு CO உள்ளது. இயற்கையில், எரிமலைச் செயல்பாடுகள், இயற்கை வாயு மற்றும் மாள் வாயு வெளிப்படுத்தல், மின் பிரிப்பு, புயல் ஆகிய இயற்கை முறைகளினால் கார்பனின் ஆக்சைடுகள் காணப்படுகின்றன.

ஆனால் பெரும்பாலும், மனித செயல்பாடுகளின் விளைவாக, வளிமண்டலத்தில் அதிக அளவு CO காணப்படுகிறது. அவைகளாவன :

1. வாகன புகைபோக்கி
2. காட்டுத்தீ மற்றும் விவசாயப் பொருட்களை எரித்தல்
3. இரும்பு மற்றும் எஃகு தொழில்களில் இயங்கும் மின் உலை மற்றும் ஊதுலை, பெட்ரோலிம் சுத்திகரிப்பு, காகிதத் தொழில், வாயு பெருமளவில் தயாரித்தல் மற்றும் நிலக்கரி சுரங்கத் தொழில்.

நகரங்களில், காற்றில் சற்றேறத்தாழ 55 ppm செறிவு CO காணப்படுகின்றது. அனைத்துலகிலும் வெளியிடப்படும் CO ல் 74% போக்குவரத்துத் துறையின் மூலமாக காற்றில் கலந்துள்ளது.

CO, நிறமற்ற, மணமற்ற சுவையற்ற மற்றும் எரிச்சலைத் தராத வாயுவாகும். எனவே, கண்டறிவதற்கு முன்னரே விபரீத விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். 30 ppm செறிவு CO, தலைசுற்றலை ஏற்படுத்தும் 200 ppm அளவு நச்சுத் தன்மை விளைவினையும், 1000 ppm அளவில் மயக்கத்தையும் பின்னர் மரணத்தையும் ஏற்படுத்தும். CO மூச்சிழுக்கப்பட்டால், இவ்வாயு

ரத்தத்தில் உள்ள ஹீமோகுளோபின்னுடன் இணைந்து கார்பாக்சி ஹீமோகுளோபின் ஆக்ஸிஜனைக் காட்டிலும் 200 மடங்கு விரைவாக இணைந்து மூச்சுத் திணறலுக்கு முக்கிய காரணமாகிறது.

CO இலைகள் நிறமிழக்கவும், வேர் குரை, குறைவான வளர்ச்சி, பழங்களை மென்மையாக்கல், ஆப்பில் கருமை அடைதல் மற்றும் விதை வளர்ச்சி தடை ஆகியவைகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

தூய்மையாக்கிகள்

வீடுகளில் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் தூய்மையாக்கிகளில் அநேக மாசுபடுத்திகள் உள்ளன. எனவே, இவை நீர் நிலைகளை மாசுபடுத்திவிடும். இவைகளில் புறப்பரப்பு கிளர்வு காரணிகள் உண்டு. எனவே, நீரில் சோடியம் பாஸ்பேட், சோடியம் சிலிகேட், சோடியம் சல்பேட், அமைடுகள் மற்றும் பலபொருட்களை நீரில் கலக்க காரணமாகின்றன.

கழிவுநீரில் தூய்மையாக்கிகள் கரைந்து அதிக அளவு நுரையினைத் தள்ளுகின்றன. கண்ணுக்குத் தெரிந்த இந்த நுரை மயக்க மருந்தாகவும் செயல்படுகிறது. அழுக்கு நீக்கிகளில் காணப்படும் வேதிப்பொருள் அல்கைல் பென்சீன் சல்பேட் (ABS) நீர்நிலைகளுக்கு கணக்கற்ற தீமைகளைத் தருக்கின்றது மற்றும் தூய்மையாக்கிகளில் கலப்பு பாஸ்பேட்கள் இருப்பதால், நீரில் பாஸ்பேட் செறிவு அதிகமாக இருக்கிறது. இது நீர்வற்ற ஏதுவாகும்.

உரங்கள்

நவீன விவசாய யுக்திகள், நீர் அமைப்பில் NPK உரங்களை கலப்பதில் முக்கியத்துவம் கொடுக்கின்றன. பயிர்களால் உறிஞ்ச முடியாத அதிக அளவு உரங்கள் மழை நீரால் அடித்துச் செல்லப்பட்டு நீர் நிலைகள் மாசுபட காரணமாகின்றன. பொதுவாக, பயிர்கள் மண்ணில் உரங்களை தாங்கிக் கொள்கின்றன. ஆனால் அவைகளை பயன்படுத்துவதின் கவனக் குறைவால், நைட்ரேட்டுகளும் நீரினாலும் கழுவப்படுகின்றன. நீர் நிலைகளில் அதிக செறிவு உரங்கள் இருப்பின் நீர்ச் சூழ்நிலை உயிரினங்கள் மடியவும் காரணமாகின்றன.

குளோரோ புளூரோ கார்பன்கள்

‘ஆச்சரியத்தைத் தரும் குளிர்விப்பான்கள்’ CFCக்களிடமிருந்து பெறப்படுகின்றன. இவைகள் காற்றுத் தெளிப்பான் உந்துகளினாலும், கரைப்பான் கழுவுதனாலும், பிளாஸ்டிக் நுரை, தூரித உணவு எடுக்கும் பைகள், அறுவைச் சிகிச்சை ஆயுதங்களை தூயதாக்கும் முறைகள், எலக்ட்ரானிக் சாதனங்களை கழுவுதல் மற்றும் எண்ணெய் பிசிக்கை அகற்றல் ஆகியவற்றில் கணிசமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே, CFC தயாரிப்பும் கணிசமான அளவு முன்னேறி உள்ளது. அதிக அளவு இச்சேர்மங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால் இவைகளைப் பயன்படுத்தும் பொழுது அதிக அளவு வளிமண்டலத்தில் வீசப்படுகின்றன. இக்காரணத்தால் சூழ்நிலை மாற்றமுடியாத சேதத்திற்கு உள்ளாகிறது.

முக்கிய புளுரோ கார்பன்கள்

1. டை புளுரோ டை குளோரோ மீத்தேன் (பிரியான்-12 $CF_2 Cl_2$)
2. டிரைகுளோரோ மீத்தேன் (பிரியான் -11, $Cl_3 CF$)
3. புளுரோ குளோரோ மீத்தேன் ($F_3C Cl$)
4. $CHClF$. $CClF_2$ (பிரியான் -22)
5. $CClF_2$. $CClF_2$ (பிரியான் -144)
6. $CClF_2$. CF_3 (பிரியான் -115)

ஓலோன் துளை ஏற்பட முக்கிய காரணம், இவ்வித CFC சேர்மங்களை பயன்படுத்துவதே காரணமாகும். இதனைத் தவிர, தீயணைப்பான்களில் 'ஹாலோன்கள்' முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகள் CFC சேர்மங்களைக் காட்டிலும் பத்து மடங்கு ஓசோன் படலத்தைப் பாதிக்கின்றன.

பசுமை இல்ல வாயுக்களில் முக்கியமான பகுதிகள் CFC சேர்மங்களாகும். இச்சேர்மங்களே பூமியின் பரப்பு வெப்பப்படுதலுக்குக் காரணமாகும். கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவைப் போல் 10,000 மடங்கு CFC-11 மற்றும் CFC- 12 வெப்பப்படுத்தும் பண்புடையன. தற்சமயம் 20 % பருவநிலை வெப்பப்படுதலுக்கு இச்சேர்மங்களே பொறுப்பாகும்.

திண்மக்கழிவுகளை அகற்றுதல்

பயன்தராது, வெளித் தள்ளப்பட்ட கழிவும், நீர் வழியில் செல்ல இயலாததும் மற்றும் எளிதாக வளிமண்டலத்தில் கலக்காத கழிவே திண்மக் கழிவுகளாகும். நகராட்சி, விவசாயம் மற்றும் தொழில் செயல்களின் மூலம் ஒதுக்கப்பட்ட திண்மப் பொருட்களும் இதில் அடங்கும்.

வகையீடு (திண்மக் கழிவுகள் – வகைகள்)

திண்மக் கழிவுகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகையீடு செய்யப்படுகின்றன.

1. வீட்டுக் கழிவுகள்

வீட்டு உபயோகம் மற்றும் சமையல் கழிவுகள், கழிவு காசுதம் மற்றும் பிளாஸ்டிக்ஸ் மற்றும் கழிவுத் துணிகள் இதில் அடங்கும்.

2. நகராட்சிக் கழிவுகள்

வீட்டு உபயோகத்திலிருந்து வெளித் தள்ளப்பட்ட குப்பைகள், கட்டிடக் கழிவுகள், அலுவலகங்கள், உணணகங்கள், தெருவைப் பெருக்குவதால் ஒதுக்கப்படும் குப்பைக் கூளங்கள், அழுக்குகள், இலைகள் இவ்வகையில் அடங்கும். பொதுவாக 'குப்பைக் கூளங்கள்' என்பது பொதுவாக உயிர் சிதைவுக்கு உட்படும் உணவுக் கழிவுகளே ஆகும். 'கட்டிடக் கழிவுகள்' என்பது உயிரியல் முறையில் சிதைவுக்கு குட்படாத மற்றும்

எரிதலுக்கு உட்ப்பாத கழிவுகளே ஆகும். (எ.கா. உடைந்த சமையல் உலோகங்கள், கண்ணாடி, பயன்படுத்திய உலோகக் குப்பி மற்றும் கலன்கள்)

3. தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்

அலுவலகங்கள் மற்றும் உணவகங்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து வெளித்தள்ளப்படும் கழிவுகள், பொருள் தாங்கும் பைகள், தோல் தொழில் கழிவுகள், பிளாஸ்டிக் கழிவுகள், ரப்பர் கழிவுகள், உலோகக் கழிவுகள் இதில் அடங்கும்.

4. விவசாயக் கழிவுகள்

பண்ணைகள் வெளித் தள்ளிய கழிவுகள், உணவுக் கழிவுகள் மற்றும் கால்நடைக் கழிவுகள் விவசாயக் கழிவுகளாகும் மற்றும் நெல் உதிரிக் கழிவுகள், கரும்புக் கழிவு, புகையிலை மற்றும் சோளக் கழிவுகள், குப்பை உரங்களும் இதில் அடங்கும்.

5. சிறப்புக் கழிவுகள் :

மாறுபட்ட மூலங்களிலிருந்து வெளித்தள்ளும் கொடிய தன்மையைக் கொண்ட கழிவுகள்.

- அணுக்கரு உலைகளிலிருந்து வெளித்தள்ளும் கதிரியக்கக் கழிவுகள், சோதனைச் சாலை மற்றும் மருத்துவ மனைக் கழிவுகள்.
- நச்சுத் தன்மை உடைய கன உலோகக் கழிவுகள், பூச்சிக் கொல்லிகள், மருந்துகள்.
- என்சைம்கள், உயிரெதிரிகள், நோயைத் தரவல்ல உயிரியல் பொருட்கழிவுகள்.
- எரியும் தன்மை உடைய கழிவுகள், அரிக்கும் பொருட்கள் மற்றும் வெடிப் பொருட்கள்.

தொழிலியல் முன்னேற்றம், அதிவேகமாகும் மக்கள் பெருக்கம், காகிதம், தோல், ரப்பர், உலோகங்கள், பிளாஸ்டிக் மற்றும் பீங்கான்களின் உற்பத்தியும் கடந்த காலங்கள் மிகுந்துள்ளன. இதன் காரணமாக, திண்மக் கழிவுகளும் அதிகரிக்கின்றன.

2.6 மாசுபடுதலின் விளைவுகள்

அமில மழை

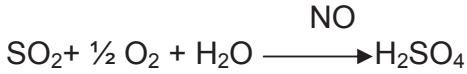
‘அமில மழை’ என்ற சொல் முதலில் 1872ல் ராபர்ட் ஆங்கஸ் என்பாரால் பயன்படுத்தப்பட்டது. மழைநீரில் காணப்படும் அதிக அளவு அமிலமே இதனைக் குறிக்கும். H_2SO_4 மற்றும் HNO_3 நீர்மக் கலவையே அமில மழையாகும். வெளித்தள்ளப்பட்ட சல்பரின் ஆக்சைடுகள் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகளின் அளவுகளைப் பொறுத்து இவ்வமிலங்களின் விகிதம் அமையும்.

அமிலமழை உருவாதல்

ஈரங்கலந்த அல்லது உலர்ந்த அமில நிலைமைப் படிவே அமில மழை ஆகும். அமிலமழை, பனி, துளி, மூட்டம், புகைமூட்டம் ஆகியவை ஈரம் கலந்த படிவாகும். இதற்கு மாறாக பூமியின் மீது படிந்த சல்பேட்டுகள், நைட்ரேட்டுகள் கொண்ட தூசித் துகள்கள் உலர்ந்த படிவுகளில் அடங்கும்.

ஆற்றல்களின் ஒவ்வொரு மூலங்களிலும் நிலக்கரி, எரிபொருள், மரம் (அ) பெட்ரோலியப் பொருட்களில் சல்பரும், நைட்ரஜனும் உள்ளன. இவ்விரு தனிமங்களும், வளி மண்டலத்தில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் எரிந்து, அதன் ஆக்சைடுகளாக மாறி பின்னர் நீரில் மிகுதியாக கரைந்து விடுகின்றன.

SO₃ ஈரங்கலந்த வளி மண்டலத்தில் உள்ள காற்றில் H₂SO₄SO₃ துளிகளாக மாறுகின்றன.



இதே போன்று நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகளும், நீர் ஆவியுடன் வினையுற்று, HNO₃ மற்றும் HNO₂ துளிகளாக மாறுகின்றன.



இவ்வாறு பெறப்பட்ட HNO₃ மற்றும் H₂SO₄, HCl உடன் (இயற்கையிலும் மானிட மூலங்கள் வெளியேற்றிய) இணைந்து வீழ்படிவாக மாறுகிறது, இதுவே 'அமில மலை' ஆகும்.

அமில மழையின் தீய விளைவுகள்

1. குறிப்பிடும் அளவுக்கு மீன்களின் பெருக்கம் குறைந்து, உணவுச் சங்கிலியில் மாறுபட்ட குறைகள் வளர்ந்து வருகிறது. மீன்களற்ற ஏரிகள் 'மீன்களின் கல்லறை'களாக மாறிவிட்டன. கணக்கற்ற ஆறுகள் அமிலத்தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.
2. ஏரிகளில் உள்ள அமில நீர், மணலிலிருந்து அலுமினியத்தை வெளியேற்றி, அலுமினியம் கரிமத் துகள்களுடன் இணைந்து, மீன்களுக்கு நச்சாக அமைகிறது.
3. அநேக பாக்கீரியாக்கள், பசுமைத் தாவரங்கள் அமிலப் பண்பால் கொல்லப்பட்டு, 'சூழ்நிலைச் சமநிலையை' வெகுவாக பாதிக்கின்றது.
4. பட்டாணி, பீன்ஸ், தக்காளி மற்றும் காரட் போன்ற தாவரங்களின் வளர்ச்சியை அமில மழையில் தடுக்கிறது.
5. ஒளிச் சேர்க்கையின் வேகம், வளர்ச்சியினை அமில மழை குறைந்து வறட்சி மற்றும் நோய்க்கு இலக்காகும் தன்மை அதிகரிக்கிறது. பைன் ஆகியவை அமில மழையில் நோயால் தாக்கப்படுகின்றன.
6. கட்டிடங்கள், பளிங்குப் பொருட்கள், சுண்ணாம்புக்கல், சிலேட், காரை ஆகியவற்றை அமில மழை தாக்கி எண்ண முடியாத சேதத்தை ஏற்படுத்துகிறது. $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ இவ்வாறு பளிங்கு சிலைகளின் மேல் அமில மழை தாக்குவதை 'கல் சயரோகம்' என அழைக்கப்படுகிறது.

7. Al, Mn, Pb, Cd, Cr போன்ற கன உலோகங்கள் நீரில் காட்டும் அமிலத்தன்மை மட்டங்கள் பாதுகாப்பு எல்லையையும் மீறி அதிகரித்து, மறைமுகமாக கட்டிடங்களைப் பாதிக்கிறது.
8. வீடுகளையும், கலாச்சாரப் பிரதிபலிக்கும் கட்டிடங்கள், சிலைகள், பாலங்கள், வேலிகள் மற்றும் காப்புக் கம்பிகளை அரிக்கிறது.
9. அமிலமாக்கல், மனித நரம்பு மண்டலத்தையும், மூச்சுவிடும் பாகங்கள், செரிமான அமைப்புகள் ஆகியவற்றை அதிக அளவில் தாக்கி, மனிதனை நரம்பு நோய்களுக்கு ஆளாக்குகிறது.

பசுமை இல்ல விளைவு

1827ல், J.ஃபுரியியர் என்பார் முதன் முதலில் 'பசுமை இல்ல விளைவு' என்ற வார்த்தையை அறிமுகப்படுத்தினார். இந்த விளைவு 'வளி மண்டல விளைவு', 'அனைத்துலக வெப்ப விளைவு' மற்றும் 'கார்பன்டை ஆக்சைடு விளைவு' என்று பலவாறாகவும் அழைக்கப்படுகின்றது. 'பூமியின் புறப்பரப்பு தொடர்ச்சியாக, மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட CO₂ போர்வையால், வெப்பப்படுத்தும் விளைவே' பசுமை இல்ல விளைவு என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

ஒரு பசுமை வீடு என்பது, குறுகிய அலை நீளத்தை உடைய சூரியனிடமிருந்து வரும் கதிரை உறிஞ்சி, ஆனால் அதிக அலைநீளத்தை உடைய அகச்சிவப்பு கதிரை தப்பவிடும் தன்மையே ஆகும். பூமியின் வளிமண்டலம், சூரியனின் ஆற்றலை, பசுமை இல்லத்தைப் போல் வெப்பத்தை உறிங்குவதற்கு ஒப்பாகும். இதில் CO₂ கண்ணாடி ஐன்னல்களைப் போல் செயல்படுகிறது. வளிமண்டலத்தில் உள்ள CO₂ மற்றும் நீரின் ஆவி மூலக்கூறுகள் சூரிய ஒளியிடமிருந்து குறைந்த அலை நீளத்தை உடைய கதிரை உள்ளாக்குள் ஈர்த்து, அதிக அலைநீளம் உடைய வெப்பக் கதிரை வெப்பமான பூமியின் பரப்பிலிருந்து பிரதிபலிக்கிறது. CO₂ மூலக்கூறுகள் சூரியக் கதிரை ஊடுருவி வெப்பக் கதிரை வெளியேற்றாது. இதன் காரணமாக சூரிய வெப்பம், அதிகரிப்பதே 'பசுமை இல்ல விளைவு' என எல்லோராலும் அழைக்கப்படுகின்றது.

இவ்வாறாக வெப்ப விளைவினை ஏற்படுத்தும் நான்கு முக்கிய பசுமை இல்ல வாயுக்கள், CO₂, CH₄, N₂O மற்றும் CFC ஆகும். இவை மிகவும் தீங்கு விளைவிக்கும் வெப்பத்தை அதிகரிக்கும் வாயுக்களாகும். இந்த வாயுக்களும், CFCக்கள் வளிமண்டலத்தில் காற்று மாசுபடுதல் அல்லது மனித செயல்பாடுகளினால் அதிகரிக்கும் பொழுது, அதிக அளவு கதிர்கள் பின் பிரதிபலிக்கிறது. இக்காரணத்தால், பூமியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது.

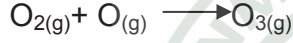
பசுமை இல்ல விளைவுகளின் விளைவுகள்

1. CO₂-ன் வெப்ப விளைவு மற்றும் நீரின் ஆவியும் இணைந்து, உலககனைத்திற்கும் உள்ள பருவ நிலை மீது நீண்ட பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.
2. CO₂-ன் செறிவு அதிகரிப்பதாலும், வெப்பமான சமுத்திரத்தின் விளைவாக, புயல் மற்றும் சூறாவளி ஏற்படலாம். அதி விரைவில் பனிமலைகளில் உள்ள பனிக்கட்டிகள் உருகி பருவ காலத்தில் எண்ண முடியாத வெள்ளங்கள் உண்டாகலாம்.

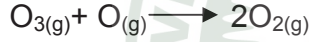
3. பூமியின் வெப்ப மிகுதியால், உலகத்தின் உணவு உற்பத்தி பாதிக்கப்படலாம். புறப்பரப்பு அடுக்கு வெப்பப்படுவதால், உயிரியல் பெருக்கம் குறையலாம். வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் வெப்பநிலை உயர்வு, கடல் நீர் ஆவியாகி, தானிய விளைவு குறையலாம்.
4. வளி மண்டலத்தில், உயிர்ப்பகுதிகளில், CO₂ ஒளிவேதி வினைக்கு உட்பட்டு COவைத் தருவதால், அதிக அளவு ஆபத்தினைத் தரலாம்.
5. CFC சேர்மங்களினால் 20% வெப்பப்படுதல் அதிகரிக்கிறது. உயர் வெப்பநிலையும், ஈரப்பசையும் அதிகரிப்பதால் மனித இனமும், மிருகங்களும் நோய்களுக்கு உள்ளாகும் வாய்ப்பு அதிகம் உள்ளது.

CFC சேர்மங்களினால் ஏற்படும் ஓசோன் படலம் பாதிப்பு

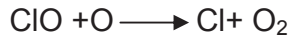
பூமியின் வளி மண்டலத்தில் 20 கி.மீ- 40 கி.மீ உயரத்தில் ஓசோன் படலம் அமைந்துள்ளது. இப்படலம், O₂ மூலக்கூறுகள், அதிக வினைத்திறன் உடைய ஆக்ஸிஜன் அணுக்களின் மோதல்களின் விளைவாக ஓசோன் உருவாகிறது.



ஓசோன் மூலக்கூறுகளின் சிதைவு, பல்வேறு வழிமுறைகளில் நடைபெறுகிறது.



முக்கியமான வினைவழி முறை, ஓசோன் வினைவேக மாற்றி மூலம் சிதைவு அடைவதை விளக்குகிறது. NO மற்றும் அணுநிலை Cl, வினைவேக மாற்றிகளின் மூலமாக கீழ்க்கண்டவாறு O₃ சிதைவு அடைகிறது.



எனவே, ஓசோன் சிதைவு வினையில், NO வினைவேக மாற்றியாக செயல்படுகிறது என்ற உண்மையின் மூலம் கீழ்க்கண்ட முடிவுகள் பெறப்பட்டுள்ளன. வளிமண்டலத்தில் உயரமான பகுதியில் NOன் அளவு அதிகரிப்பதால் ஓசோன் படலம் வெகுவாகப் பாதிக்கப்படலாம்.

1973ஆம் ஆண்டில், Cl அணு வினைவேக மாற்றியாக செயல்புரிந்து, ஓசோன் படலத்தை பாதிக்கும் என்ற கொள்கை முக்கியமானதாகக் கருதவில்லை. ஏனெனில் அப்பொழுது, வளிமண்டலத்தின் உயர் பகுதியில் Cl அணு காணப்படுவதின் மூலம் அறியப்படவில்லை. பின்னர், CFC₁₃ மற்றும் CF₂Cl₂ போன்ற சேர்மங்கள் அதிக அளவில் குளிர்விப்பான்களாக குளிர்வதனைப் பெட்டிகளில் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகள் தெளிப்பானாகவும்

பயன்படுகின்றன. இச்சேர்மங்கள், 2000 A^0 அலைநீளம் உடைய புற ஊதாக் கதிர்களால் சிதைந்து அணுநிலை குளோரினைத் தருக்கின்றன.

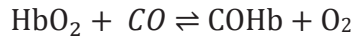


CFC, ஓசோன் படலத்தை பாதிப்பது கீழ்க்காணும் படிக்களில் நடைபெறுகின்றன.

1. தொடக்க வினைபுரியா மையங்களில், ஒளிவேதி வினைகள் நடைபெற்று CFC சேர்மங்கள் மற்றும் ஹாலோன்களில் உள்ள குளோரின், புளூரின் அல்லது புரோமின் மூலக்கூறுகள் வினைபுரியும் தன்மை உடைய தனி உறுப்புகளாக மாற்றப்படுகின்றன.
2. Cl அல்லது F, ஓசோனுடன் எளிதில் வினையுற்று, அதனை $\text{O}_2 + \text{O}$ ஆக சிதைக்கிறது.
3. குளிர் காலத்தில், காணும் பனித் துகள்கள் குளோரின், குளோரின் மானோக்சைடு ஆக மாற்றம் பெற, வினைவேக மாற்றுச் சேர்மமாக செயல்படுகிறது.
4. குளோரின் மானோக்சைடு காற்றில் ஓசோன் மண்டலத்தில் அதிக அளவு அதிகரித்துக் கொண்டே போகிறது.
5. குளோரின் மானோக்சைடு பிறவிநிலை ஆக்சிஜனோடு (ஓசோன் சிதைவினால் பெறப்படுவது) வினையுற்று குளோரைடாக மாறுகிறது. இவ்வித சுழற்சியினால் ஓசோன் மட்டம் அழிவு தொடர்கிறது.

ஹீமோகுளோபினில் உள்ள ஆக்சிஜனை CO பதிலீடு செய்தல்

இரத்தத்தில் காணும் ஹீமோகுளோபின் “ஆக்சிஜன் சுமக்கும்” பொருட்களாகும். குறைந்த செறிவில் CO இருந்தாலும், இம்மூலக்கூறு ஆக்சிஜனை இடம் பெயர்ச்சி செய்யும் இயல்பு உடையது. இவ்வாறு ஆக்ஸிஜன் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுவதால் சுவாசித்தலுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜன் கிடைப்பதில்லை. இக்காரணத்தால் மூச்சுவிடும் சிக்கல்களும் அதிகரிக்கும். CO நுரையீரலில் உள்ளிழுக்கும் பொழுது, இரத்த ஓட்டத்தோடு கலந்து விடுகிறது. CO ஹீமோகுளோபினில் (Hb) உள்ள இரத்த சிவப்பணுக்களோடு (RBC) வினையுற்று கார்பாக்சி – ஹீமோகுளோபின் என்ற நிலைப்புத் தன்மை உடைய அணைவுச் சேர்மமாக மாறுகிறது. இதுவே ஆக்சிஜன் நுரையீரலிலிருந்து, செல்களுக்கு செல்லும் நகர் வினையைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.



CO ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜனை சுமந்து ஆக்சி ஹீமோகுளோபினாக மாறும் இயற்கைச் செயலை குறைக்கிறது. மனித ரத்தத்தில் 5 % கார்பாக்சி ஹீமோகுளோபின், செறிவினை அடையும் பொழுது, ஆக்ஸிஜன் நகர்வதில் பெறும் சிக்கல் ஏற்படுகிறது. ஒரு பாக்கெட் சிகரெட்டை ஒரு நாளில் புகைப்பதால், ரத்தத்தில் 5–10% வரை COHb உண்டாகிறது. பொதுவாக ரத்தத்தில் சாதாரண நிலையில் 0–5% வரை COHb உள்ளது.

சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுவதால் “தாஜ்மஹால்” பாதிப்பு

தாஜ்மகால் உலகத்தின் ஏழு அதிசயங்களில் ஒன்றாக கருதப்படுகின்றது. ஆனால், நமது செயல்களினால், தாஜ்மஹாலின் பளிங்குப் பெருமளவில் பாதிப்புக்கு உள்ளாகிறது. வளி மண்டலத்தில் பல்வேறு மாசுபடுதலின் விளைவுகளினால், அமில வாயுக்கள் காணப்படுகின்றன மற்றும் சுற்றுப்புறச் சூழல் மாசுபடுவதால் ஏற்படும் ‘அமிலமழை’ ஆகியவைகளும் தாஜ்மஹால் பாதிக்க காரணங்களாகின்றன. சுண்ணாம்புக் கல், அமிலமழையின் பொழுது. H_2SO_4 உடன் வினைபுரிந்து, இந்தியாவின் கலைப் பொக்கிஷத்தை அழிக்கத் தொடங்கியுள்ளன. எனவே, தாஜ்மஹாலின் மீது பரவிலயிருக்கும் ‘கல் சயரோகத்தை’ நிறுத்தி இந்தியாவின் ஒப்பற்ற கலாசாரத்தை பிரதிபலிக்கும் தாஜ்மஹாலை காப்பதே இன்றைய தேவையாகும்.

உலகத்தின் மிக மோசமான வேதியியல் பாதிப்பு இந்திய நகரமான போபாலில், டிசம்பர் 4, 1984ல் நடைபெற்றது. பூச்சிகொல்லியைத் தயாரிக்கும் ஆலையில் ஏற்பட்ட வெடித்தல் நிகழ்ச்சியினால், நச்சுத் தன்மை உடைய நச்சு வாயு (மெத்தில் ஐசோசயனேட்) திடீரென வெளிவந்ததினால் காற்றில் கலந்தது. இவ்வாயு, காற்றைக் காட்டிலும் இருமடங்கு கனமானதால் விலகாது, அதன் சுற்றுப்புறத்தில் ஒரு போர்வையாக மாறியது. இதனால் மக்களின் நுரையீரல் பாதிக்கப்பட்டு இறந்தனர். ஆயிரக்கணக்கானோரின் உடல் நலம் கெட்டது.

சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுதலைத் தவிர்த்தல்

நவீன வாழ்க்கைக்குத் தேவைப்படும் வசதிகளும், தேவைகளும் அதிகமான அளவில் எதிர்பார்ப்புகள் இருப்பதால், மாசுபடுதலுக்கு இதுவே காரணம் ஆகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக காற்று மாசுபடாமல் கார் அல்லது ஸ்கூட்டர் ஓட்டுவது இயலாது. இதேபோன்று, காற்று மாசுபடுதலைத் தவிர்க்காது. தொழிற்சாலையை நடத்த முடியாது. ஆனால், கீழ்க்காணும் மறைகளின் மூலம் காற்று மாசுபடுதலைத் தவிர்க்கலாம்.

அ. கவனமான திட்டமிடுதல் மற்றும் தொழில்களை நிலைப்படுத்தல்.

ஆ. நல்லமுறையில் அமைக்கப்பட்ட எந்திரம்

இ. நல்ல முறையில் இயக்கும் முறை

இதமையும் தவிர மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்தவும், தவிர்க்கவும் பல்வேறு முறைகளும் உள்ளன.

1. காட்டு வளத்தை வளப்படுத்தல் : நிலக்கரியை பயன்படுத்தும் முறைகளில் வெளிப்படும் உலர்ந்த பறக்கும் தூசு மற்றும் நிலக்கரி அழுக்கு ஆகியவைகளினால் ஏற்படும் காற்று மாசுபடுதலைக் குறைக்க மரங்களை நடுவதின் மூலம் நிறைவு செய்யலாம். தொழிற்சாலை மூலமாக பரவும் காற்று மாசுபடுதலைக் குறைக்க தாவரங்கள் வளர்க்கப்பட்ட வேண்டும். அதிக அளவு மரங்களை வளர்ப்பதின் மூலம் மண் அரிப்பைத் தவிர்க்கலாம். நமது வீடுகளில் 85% மரம், சாணி எருவாட்டி, மற்றும் தாவரங்களின் எச்சங்களி ளிபொருட்களாகப் பயன்படுகின்றன. இதனால் ஏற்படும் புகை சுற்றுப்புறத்தை சுற்றி வளைக்கிறது. எனவே, தூய ளிபொருள், திருத்தி அமைக்கப்பட்ட ஸ்டவ்கள், நல்ல

காற்றோட்டம் ஆகியவை, உள் மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கையில் ஏற்படும் காற்று மாசுபடுதலைத் தவிர்க்கலாம்.

2. புகை கக்கும் வாகனங்களின் புகைத் தன்மை சோதிக்கப்பட்டு, மோட்டார் சைக்கிள் போன்ற வாகனங்களுக்கு தகுதி சான்றிதழ் அளிக்கப்பட வேண்டும்.
3. நீர் மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்த நியமங்கள் உண்டாக்கப்பட வேண்டும். தொழில்நுட்பம் மற்றும் பொருளாதார நிலைமைகளைக் கருத்தில் கொண்டு தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் நீர்மூலங்களோடு கலப்பதில் நல்ல முறையில் மேலாண்மை பல தொழில் நகரங்களில் நடைபெறுகின்றன. நீரின் தரத்தை கட்டுப்படுத்துவதில் நீர் கட்டுப்படுத்தும் அதிகாரம் மூலம் தகுந்த அனுமதி பெற வேண்டும்.
4. சரியான முறையில் சுத்திகரிக்கப்பட்ட கழிவுநீர் மற்றும் தொழில் கழிவுகள் மீண்டும் சுழற்சிக்குப் பயன்படும் வகையில் நடைபெறுவதற்கு ஆதரவும், அவசியத்தை உணர்த்தவும் செய்தல் வேண்டும்.
5. தாவரங்கள் மற்றும் மிருகங்களையும் பாதிக்கும் வேதிப் பொருட்கள் தடை காற்றுன் திசை மற்றும் வேகத்தைப் பொறுத்தது. இக்காரணத்தால் மாசுபடுத்திகள் உயர்மட்டத்திற்கு செல்லுகின்றன. தொழிற்சாலை புகைப்போக்கிகள் நல்ல உயரமாக அமைக்கப்பட்டு துகள்கள் அதிக பரப்பில் சமமாக பரப்புமாறு செய்தல் வேண்டும். நகர்ப்புறத்தில், வாகனப் போக்குவரத்தால் ஏற்படும் மாசு, அஞ்சத்தக்க முறையில் பெருகிவிட்டது. எனவே, பயனைத் தரும் முறையில் நகர்ப்புற போக்குவரத்து அமைக்கப்படல் வேண்டும். பொருளாதாரத்திலும், திறமையாகவும் சுற்றுப்புறத்திற்கு சாதகமாகும் முறைகள் கண்டறியப்பட வேண்டும்.

