Science Notes Part 56 to 60

56] அடிமையாதலும் நலவாழ்வும்

அடிமையாதல்

அடிமையாதல் என்பது, மூளையைப் அடிமையாதலுக்கு உட்பட்டு போராடும்போது பாதிக்கக் கூடிய, ஒரு சிக்கலான நோய். ஒரு மனிதன் மனவலிமை குறைந்து அதிக அளவு மன பாதிப்புக்கு உள்ளாகும் போது மன அழுத்தத்திற்கு உள்ளாகிறான். அப்பொழுது, உடனடியாக மன அழுத்தத்திலிருந்து விடுபட சில பொருள்களையோ அல்லது சில தவறான வழிமுறைகளையோ நாடுகிறான். சான்றாக, மதுபானங்கள், சில மருந்துப் பொருள்களைத் தவறாகவும், முறையற்ற வகையில் பயன்படுத்துதல், நடத்தையில் மாற்றத்தை விளைவிக்கக் கூடிய சூதாட்டம், வீடியோ விளையாட்டுகள் விளையாடுதல், அளவுக்கு அதிகமான வேலை, உணவு உண்ணுதல் மற்றும் பாலுணர்வு நாட்டம் போன்ற செயல்பாடுகள் ஒருவரது சிந்திக்கும் திறன் அல்லது மூளையின் செயல்திறனைப் பாதிக்கிறது. தொடர்ச்சியான, மீளமுடியாத அளவிற்கு இப்பொருள்களை நீண்ட காலத்திற்குத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது அடிமையாதல் என்னும் நிலை ஏற்படுகிறது.

குறிப்பிட்ட ஒரு செயலை மீண்டும், மீண்டும் செய்யத் தூண்டும் இவ்வகை நிகழ்வுக்கு அடிமையாதல் என்று பெயர். இந்த அடிமையாதல் பண்பு ஒருவனை ஆட்கொண்டால் அவனுடைய சுகவாழ்வுக்கும், உடல் நலத்திற்கும், மனநலத்திற்கும், சமுதாய வாழ்விற்கும், கேடு விளைவிக்கும்.

மருத்துவரின் தகுந்த ஆலோசனை இல்லாமல் அதிக அளவு ஆல்கஹால் மற்றும் மருந்துப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தும் பொழுது பெரும்பாலும் மனிதனுக்கு அடிமையாதல் ஏற்படுகிறது. இதனால், ஒருவனது மத்திய நரம்பு மண்டலம், கல்லீரல், மண்ணீரல், சிறுநீரகம் மற்றும் இதயம் உள்ளிட்ட முக்கிய உறுப்புகள் பாதிக்கப்படுவதோடு இறுதியில் அடிமையாகித் மீளாத் துன்பத்திற்கு உள்ளாகிறான்.

அடிமையாதல் என்பது நீண்டகால நோயாக இருப்பதால், அதிலிருந்து விடுப்பட்டாலும் குறிப்பிட்ட காலத்திற்குப் பிறகு மீண்டும் அவன் அடிமையாதலுக்கு வாய்ப்பு உள்ளது. அடிமையாதல் மூளையின் தூண்டுதல், துலங்கல் பணிகளைப் பாதிக்கிறது. மனிதன் இவ்வகை அடிமையாதலுக்கு உட்பட்டு போராடும்போது அவனது செயல்களைக்கட்டுப்படுத்த இயலாமலும், நடத்தைக் குறித்து சரியான முடிவுகளை எடுக்க இயலாமலும் தடுமாற்றம் ஏற்படுகிறது. இதனால் அந்நபர் எதிர்மறையான முடிவுகளையோ அல்லது ஆபத்தான முடிவுகளையோ சந்திக்க நேரிடுகிறது. அடிமையாதலுக்குப் பல தனிநபர் காரணங்களும், சமுதாயக் காரணங்களும் உள்ளன. சிலர் மன அதிர்ச்சி, உணர்வுகளின் பாதிப்புகளால் அடிமையாகின்றனர். சிலர் ஒத்த வயதுடையவர்களின் கட்டாயப்படுத்தலாலும், முறையற்ற பழக்க வழக்கங்களாலும் அடிமையாதலுக்கு உட்படுகின்றனர். அடிமையாதல் என்பது கீழ்க்காண் இரு வழிகளைச் சார்ந்தது.

பொருள் சார்ந்த அடிமையாதல்: இந்த வகையான அடிமையாதல் பின்வரும் பொருள்களில் ஏதேனும் ஒன்றை உள்ளடக்கியதாக இருக்கும்.

- புகையிலை
- ஆல்கஹால்
- போதை மருந்துகள் (மருந்துவரின் ஆலோசனையின்றி நாமே பயன்படுத்துதல். சட்ட விரோதமான மருந்துப் பொருள்கள். எ.கா: LSD, ஆம்ஃபீட்டாமைன்கள்)
- பரிந்துரைக்கப்பட்ட மருந்துகள் (மருந்துகளின் முறையற்ற பயன்பாடு. எ.கா: தூக்க மாத்திரை மற்றும் வலி நிவாரணிகள்)

நடத்தைச் சார்ந்த அடிமையாதல்:

இவ்வகையான அடிமையாதல் கீழ்க்காணும் செயல்களில் அளவுக் கதிகமாக ஈடுபாடுடையவர்களை உள்ளடக்கியது.

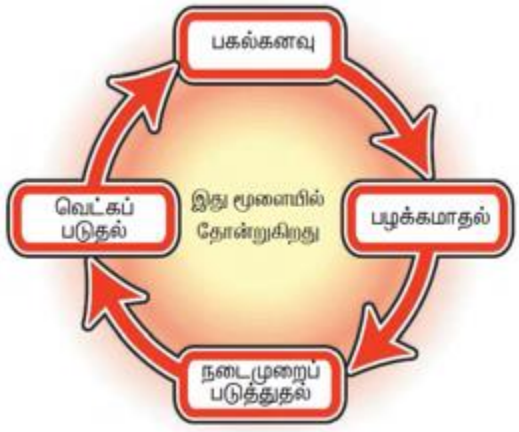
- சூதாட்டம்
- உண்ணுதல்
- இனணயதளம்
- வீடியோ விளையாட்டுகள்
- கடின வேலை
- பாலுணர்வு

மது அருந்துதல்

மதுவுக்கு அடியையனவர் ஆல்கஹாலைச் சார்ந்துள்ளார். மதுவிற்கு அடிமையானவர் மது அருந்துதலில் அளவுக்கதிகமான ஆர்வம் உடையவராக அதாவது அவரது உடல் ஏற்றுக்கொள்ளும் அளவை மீறி குடிப்பவராக இருப்பார். இது, மதுவின்றி அவரால் இயங்க இயலாத நிலை ஏற்படுத்தும். பெரும்பாலனவர்களில் மது அருந்துதல் ஒத்த வயதுடையவர்களின் நட்பில் துவங்கி இறுதியில் அளவுக்கதிகமான மதுப்பழக்கத்திற்கு உள்ளாகி பின்னர் தீவிர உடல்நலப் பாதிப்பிற்கும், மனநலப் பாதிப்பிற்கும் வழிவகுக்கிறது.

பீர், ஒயின் போன்ற மதுபானங்களில் காணப்படும் போதைதரும், நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த பொருள் எத்தில் ஆல்கஹால் (C_2H_5OH எத்தனால்) ஆகும். ஈஸ்ட் என்ற நுண்ணியிரியினால் (ஒரு செல் பூஞ்சை) சர்க்கரை மற்றும் ஸ்டார்ச்சு பொருள்கள் நொதிக்கப்படுவதினால்) ஆல்கஹால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது, மத்திய நரம்பு மண்டலத்தைப் பாதித்து, சோர்வை ஏற்படுத்துகிறது.

அடிமையாதல் சுழற்சி



மதுவுக்கு அடிமையானவர்களின் சில அறிகுறிகள்:

தனியாக மது அருந்துதல், இரகசியமாக மது அருந்துதல், நேரம் காலம் அறியாமல் சுயநினைவின்றி இருத்தல், குடிக்க இயலாத நிலை ஏற்படும் போது கூச்சலிடுதல், விரும்பத்தகாத நிகழ்வுகளில் ஈடுபடுதல், ஆல்கஹாலை மறைத்து வைத்தல், வேகமாக ஆல்கஹால் முழுவதும் அருந்துதல், மது அருந்திய உணர்வை அனுபவிக்க அதிக அளவில் மது அருந்துதல், மது அருந்தாத போது அசௌகர்யமாக உணர்தல், குமட்டல், வியர்த்தல் அல்லது உடலில் நடுக்கம் ஏற்படுதல். மதுவுக்கு அடிமையானவர்களின் பிரச்சனைகள் அவரது வெளித் தோற்றத்தோடு மட்டுமல்லாமல் உடல் ரீதியாகவும், மனரீதியாகவும், சமூகரீதியாகவும் பாதிப்பிற்குள்ளாகின்றார்.

மனரீதியாக இது மனச்சோர்வு, மன அழுத்தம் மற்றும் தற்கொலை எண்ணங்கள் தோன்றக் காரணமாகிறது. இதன் விளைவாக பழக்கவழக்க மாற்றம், சமூக மாற்றம் போன்றவை ஏற்படுகிறது. இதனால் வேலையில் தவறு இழைத்தல், சிறார்களிடம் தவறாக நடத்தல், குடும்ப உறுப்பினர்களை அடித்தல், அண்டை அயலாருடன் சண்டை, உடல் பலவீனமானதன் காரணமாக விபத்துகள் ஏற்படுதல் போன்ற விளைவுகள் நேர்கிறது.

சோர்வு, மறதி, கண்தசைகள் பலவீனமாதல், வயிறு சம்பந்மான நோய்கள், கணையம் சிதைவடைதல், உயர் இரத்த அழுத்தம், இதயம் செயலிழத்தல், பக்கவாதம், சர்க்கரை வியாதி, புற்று நோய், கல்லீரல் அழற்சி போன்றவை மது அருந்துவதினால் ஏற்படும் உடல் ரீதயான பாதிப்புகளாகும்.

கல்லீரல் அழற்சி

கல்லீரல் அழற்சி ஏற்படுவதற்கான ஒரு முக்கியக் காரணம் மது அருந்துதல் ஆகும். கல்லீரம் வீக்கம் அடைதல் இதன் முதல் அறிகுறியாகும். இந்நிலை அதிகரிக்க, அதிகரிக்க கல்லீரல் திசுக்கள் பாதிப்படைந்து இறுதியாகக் கல்லீரல் அழற்சி ஏற்படுகிறது. ஆரோக்கியமான கல்லீரல்தான் இழந்த செயல்களை மீண்டும்

உற்பத்தி செய்யும் திறன் பெற்றது. ஆனால், கல்லீரல் அழற்சியினால் பாதிக்கப்பட்ட கல்லீரலால் இழந்த செல்களைப் புதுப்பிக்க முடிவதில்லை.

உலகம் முழுவதிலும் ஆண்டு ஒன்றுக்கு கல்லீரல் அழற்சியினால் ஏறக்குறைய 27,000 இறப்புகள் நிகழ்கின்றன. பல வருடங்களாகத் தொடர்ந்து மது அருந்துவது கல்லீரலைக் கடுமையாக பாதிக்கும். மற்றக் காரணங்களால் உண்டாகும் கல்லீரல் அழற்சியை விட மது அருந்துவதால் ஏற்படும் கல்லீரல் அழற்சியினால் அதிக இறப்புகள் நிகழ்கின்றது.

மது அடிமையாதலைத் தடுத்தல், சிகிச்சை அளித்தல்

மது அடிமையாதலைத் தொடக்க நிலையிலேயே தடுக்க நடவடிக்கை எடுத்தல்.

- மதுவினால் ஏற்படும் மயக்கம், கல்லீரல் பாதிப்பு மற்றும் மரணம் ஏற்படுதல் போன்ற தீயவிளைவுகள் குறித்த விழிப்புணர்வை மக்களுக்கு ஏற்படுத்துதல்.
- சோம்பலினாலும், வேலையால் ஏற்படும் அழுத்தத்தினாலும் மதுப்பழக்கம் உண்டானால், சோம்பலையும், வேலையின் தன்மையையும் மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும்.
- பாதிக்கப்பட்டவர்கள் தங்கள் வாழ்க்கை முறையை மாற்றிக்கொள்ள உளவியல் மருத்துவம் (Psychotherapy) உதவுகிறது.
- மது அடிமையாதலில் இருந்து விடுபடும் வழிமுறைகள் பற்றி பெற்றோர், ஆசிரியர்களுக்கு தகுந்த பயிற்சி அளித்து, அவர்கள் மூலமாக நோயாளிகளை மீட்டல்.
- மருந்து மூலமாக நோயாளிகளுக்குச் சிகிச்சை அளிக்கலாம். பென்சோடை யோஸ்பைன், வைட்டமின் B. மனச்சோர்வு நீக்கும் மருந்தான பினோதயோசின் ஆகியவை மதுப்பழக்ககத்திலிருந்து விடுபட பயன்படுத்தப்படும் சில மருந்துகளாகும்.
- மதுவினால் பாதிக்கப்பட்ட சமுதாய மக்களைத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்கள் பொறுபெடுத்து இப்பழக்கத்திலிருந்து மீட்க முயற்சி செய்யலாம்.

பீடி, சிகரெட் புகைத்தல்

புகையிலையில் காணப்படும் மிக முக்கியமான அடிமையாக்கும் பொருள் நிக்கோட்டின். இது இந்தியாவின் தீராத சில நோய்களுக்கும், இயலாத தன்மைக்கும், இறப்புக்கும் காரணமாகிறது. புகைப்பதும், புகையிலை மெல்லுவதும் பெரும்பான்மையான நாடுகளில் சட்டத்திற்குப் புறம்பானது.

நுரையீரலில் ஏற்படும் விளைவுகள்

புகைபிடித்தல் நமது சுவாசப் பாதையின், மூச்சுக் குழலின் (Trachea) மேற்பகுதியில் காணப்படும் சிலியா என்ற மெல்லிய இழைகளை அழிக்கின்றன. இந்தச் சிலியாக்கள் காற்றின் மூலமாக நுரையீரலுக்குள் வரும் நோய்க் கிருமிகள், தூசிகள், புகைகள் உடலுக்குக் கேடு விளைவிக்கும் வேதிப்பொருள்கள் உட்செல்வதைத் தடுத்து அதன்மூலம் நோய்க்கிருமிகள் தொற்றுதல், இருமல், நுரையீரல் புற்றுநோய்கள் ஆகிய பாதிப்புகளிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கும். புகைபிடிப்பதால் நுரையீரலில் உள்ள காற்றுச் சிற்றறைகள் (alveoli) நிரந்தரமாக அழிந்து, சுவாசித்தல் கடினமாகிறது.

செரிமான மண்டலத்தில் ஏற்படும் விளைவுகள்

புகைப்பிடித்தல் இரைப்பையில் எரிச்சலை உண்டாக்குகின்றது. இரைப்பையில் புண் குணமாவதைத் தாமதப்படுத்துகிறது. குரோனின் நோயின் விளைவுகளை அதிகப்படுத்துகிறது. பித்தப்பையில் பித்தக்கற்களை உண்டாக்குகின்றது. கல்லீரல் பாதிப்பு, இரைப்பைப் புற்றுநோய் உண்டாவதற்கும் காரணமாகிறது.

புகைப்பிடிப்பதினால் ஏற்படும் மற்ற விளைவுகள் கால்கள்

புகைப்பிடித்தல் கால்களுக்குச் செல்லும் இரத்தக்குழாய்களைப் பாதித்துக் கால்களில் நிரந்தரமாக நீங்காத வலியை ஏற்படுத்துகிறது.

கண்கள்

கண்களுக்குச் செல்லும் மிக நுண்ணிய தந்துகிக் குழாய்கள் புகைத்தலினால் பாதிக்கப்படுகிறது.

இது கண்ணில் செந்நிறத்தையும் நமைச்சலையும் ஏற்படுத்துகிறது. அதிகமாகப் புகைபிடித்தலால் கண் சீர்கேடும், கண் பார்வை இழப்பும் ஏற்படும்.

தோல்

புகைப்பவர்களின் தோல் வேண்டிய அளவு ஆக்ஸிஜனைப் பெறாததினால் தன் வளத்தன்மையை இழந்து விடுகின்றது. ஒரே வயதுடைய புகைக்காதவர்களைவிட புகைப்பவர்கள் ஐந்து ஆண்டு அதிக முதுமைத் தோற்றத்தோடு காணப்படுகிறார்கள். தோல் தனது ஒளிரும் தன்மையை இழந்து மஞ்சள் கலந்த சாம்பல் நிறத்தில் தோற்றமளிக்கும். மீள்சக்தி கொண்ட தோல் வெகுவிரையில் சுருக்கங்களைத் தோற்றுவிக்கும்

எலும்புகள்

புகைப்பிடித்தல், எலும்புகள் மென்மையாவதை (Osteroporosis) விரைவுபடுத்துகிறது.

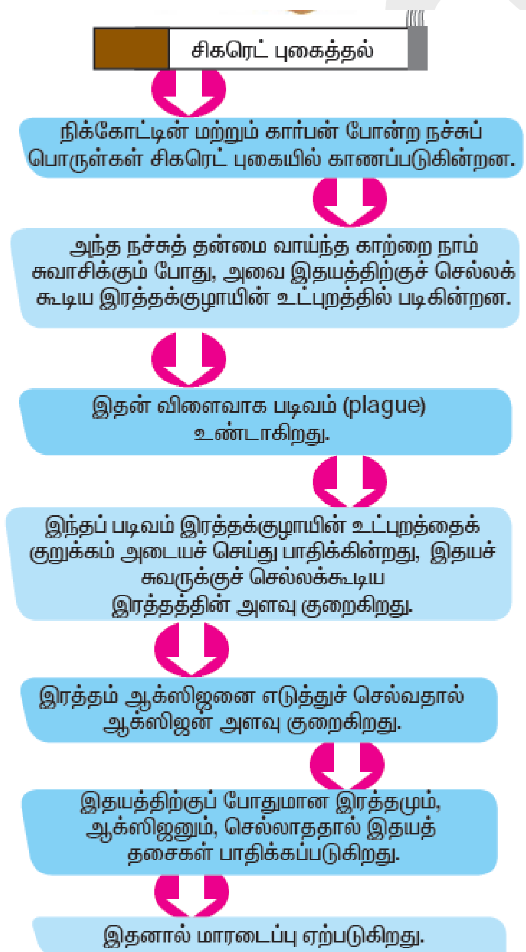
புற்றுநோய்

புகைப்பிடிப்பதினால் நுரையீரலிலும், குரல்வளையிலும், வாய்க்குழியிலும், தொண்டையிலும், உணவுக்குழலிலும் சிறுநீர்ப்பையிலும் புற்றுநோய் தோன்றுகிறது. புற்றுநோய்களுக்குக் காரணமான 60க்கும் மேற்பட்ட வேதிப்பொருள்கள் புகையிலையில் காணப்படுகின்றன. நுரையீரல் புற்றுநோயில் ஏற்படும் இறப்பிற்குப் புகைத்தல் தான் காரணமாகிறது.

இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் ஏற்படும் விளைவுகள்

புகைத்தல் ஆண்கள், பெண்களிடத்தில் மலட்டுத் தன்மையை ஏற்படுத்துகிறது.

புகைப்பிடிப்பதால் இதயத்திற்கு ஏற்படும் விளைவுகள்



புகையினால் மாரடைப்பு, உயர் இரத்த அழுத்தம், இதய – இரத்தக்குழாய் சம்பந்தப்பட்ட நோய்களும் அதனைத் தொடரந்து மரணமும் ஏற்படுகிறது.

பெண்களுக்கு

புகை, பெண்களின் இனப்பெருக்க ஹார்மோனான ஈஸ்ட்ரோஜினை நிலைகுலைய வைக்கிறது. எனவே, இனப்பெருக்க உறுப்புக்குச் செல்லும் இரத்தத்தின் அளவைக் குறைக்கிறது. அண்டநாளம் (பெலோபியன்) குழல்களில் நோய்த் தொற்று ஏற்பட்டு அண்ட உற்பத்தி பாதிக்கப்படுகிறது. புகைபிடித்தல் கருச்சிதைவுக்குக் காரணமாகிறது. புகைபிடித்தல் கருச்சிதைவுக்குக்காரணமாகிறது. புகைபிடித்தல் பெண்கள் முதுமை அடைவதை விரைவுபடுத்தி, இளம்வயதிலேயே மாதவிலக்கை (Menopause) நிரந்தரமாக நிறுத்தி விடுகிறது. கருவுற்ற தாய் புகைக்கும்போது கருவிலுள்ள குழந்தையின் வளர்ச்சி தடைபடுகிறது. இதனால், குழந்தையின் மூளை வளர்ச்சி தடைபட்டு அவர்களின் அறிவுத்திறன் குறைகிறது. தாய் புகைக்காமல் புகைப்பவர்களுக்கு அருகில் இருந்தால்கூட மேற்கூறிய நிகழ்வுகள் நிகழ்கின்றன. மேலும், கருசிதைவு, முழுமையான வளர்ச்சியற்ற குழந்தைப் பிறப்பு ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டாகிறது.

ஆண்களில்

புகைத்தலினால் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு மண்டலத்தைப் பல வழிகளில் பாதிக்கிறது. மேலும் ஆண்களில் அதிகளவு ஆண்மைக் குறைவாடு ஏற்பட வாய்ப்புண்டு.

மருத்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துதல்

ஒருவரின் மனநிலை அல்லது ஒரு வேதிப்பொருள் மருத்துவரின் பரிந்துரையின்றி விற்கப்படுமானால் அவை போதை மருந்துகள் அல்லது போதைப் பொருள்கள் எனப்படும். தொடர்ந்து அளவுக்கு அதிகமாகக் குறிப்பிட்ட மருந்தைப் பயன்படுத்துதல் நம்முடைய நடுநரம்பு மண்டலத்தில் சீர்கேட்டை விளைவிக்கிறது.

எ.கா: ஹீராயின், கோகைன், ஒப்பியம்

மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள்:

உடல் நலக் குறைபாடு, பள்ளி, கல்லூரிகளுக்குச் செல்லாதிருத்தல், களவு, கற்பழிப்பு, கொலைகளில் சம்பந்தப்படல்.

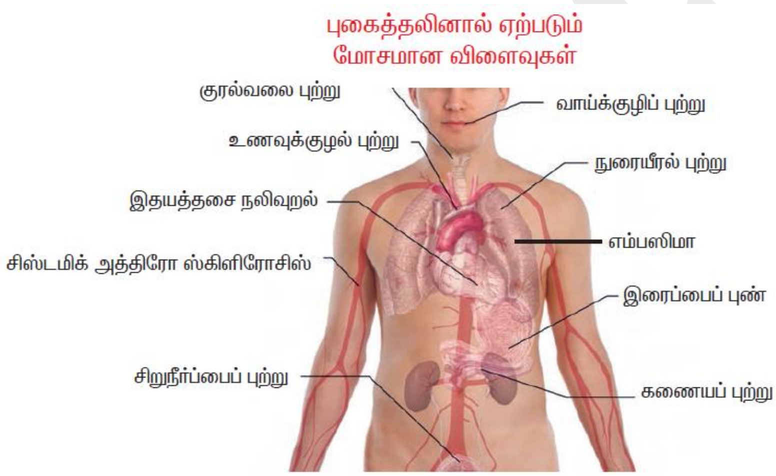
மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படும் அறிகுறிகள்

- மன நிலை, நடத்தையில் திடீர்மாற்றம்
- தொடர்ந்த தூக்கம் அல்லது தூக்கமின்மை மாறி மாறி ஏற்படுதல்.
- உடல் வலி, வாந்தி உணர்வு, சோர்வு
- வேலை, படிப்பில் நாட்டமின்மை

- பொய் கூறுதல், பணம் திருடுதல்

போதைப்பொருள் தடுப்புச் சட்டத்தின் படி கீழ்க்காண் செயல்பாடுகள் தண்டனைக்குரிய குற்றங்கள் ஆகும்

- சிறிதளவேனும் போதைப்பொருளை வைத்திருத்தல்.
- அங்கீகாரம் இல்லாமல் போதைச் செடிகளை வளர்த்தல்
- போதைப்பொருள்களை நம் இடங்களில் பதுக்கி வைத்தல், விற்றல் மற்றும் பயன்படுத்தல்.
- போதைப்பொருள்களை மறைமுகமாக உற்பத்தி செய்தல் மற்றும் கடத்துதல்
- போதைப்பொருள்களைக் கடத்துதல் ஒரு விடுவிக்க முடியாத குற்றம். அதற்கு 20 ஆண்டுகள் சிறைத் தண்டனையும், ரூபாய் 2 இலட்சம் வரை அபராதமும் விதிக்கப்படலாம்.
- மேற்கூறிய குற்றங்களில் ஈடுபட்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் மரண தண்டனை கூட வழங்கப்படலாம்.



மாணவர்கள் கவனிக்க வேண்டியவை

- மது அருந்த வயது ஒத்த குழு அழைத்தால் மறுத்தல்
- போதை மருந்துகள் மிக கேடானவை.
- மாணவிகள் போதைப்பொருள் கலந்த பானங்கள் அருந்துவதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- போதை மருந்துகள் பயன்படுத்தப்பட்டாலோ, கடத்தப்பட்டாலோ உரிய அலுவலர்களுக்குத் தெரியப்படுத்துதல்.

அடிமையாதலுக்கான சிகிச்சை முறைகள்

மது அருந்துதலையும், மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதையும் தடுக்க நடவடிக்கைகளைக் கையாள வேண்டும். போதைப்பழக்கத்திற்கு அடிமையற்ற நிலை என்பது முழுமையாகப் போதைப்பழக்கத்திற்கு

ஆளாகாத அல்லது போதைப்பழக்கத்திலிருந்து முற்றிலும் விடுபடும் நிலையாகும். மது அருந்துதலையும், மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதையும் தடை செய்வது பற்றி இங்குக் .கூறப்படுகிறது. நமது நாட்டில் சில அரசு சார்ந்த நிறுவனங்களும், அரசு சாராத நிறுவனங்களும் மறுவாழ்வு மையங்களாகச் செயல்படுகின்றன.

நலவாழ்வு

நலவாழ்வு என்பது உடலுக்கு நன்மை தரக்கூடிய உணவை உண்பதும், உடலுறுப்புகளைச் சீராக இயக்குவதும், மதுபானமற்ற, புகையற்ற, மன அழுத்தம் இல்லாத வாழ்வு வாழ்வதுமாகும். உலகிலேயே நமது இந்தியா, நீரிழிவு, இதய நோய் அதிகம் உள்ள நாடுகளில் முதல் இடத்தில் உள்ளது.

உடல் பருமன்

உடல் பருமன் என்பது அதிக சத்துள்ள உணவு உண்ணுதலுக்கு அடிமையாதல் ஆகும். உங்ர பருமன் என்பது அதிகமாகக் கொழுப்பு உடலில் தங்கி உடல் பருத்துக் காணப்படும் ஒரு நிலை. இது உடல் நலத்தைப் பாதிக்கக்கூடியது. உடல் பருமனாக் கூடியவர்கள் அவர்கள் தங்கள் இளமைப்பருவத்திலிருந்தே வயது ஒத்தவர்களைவிட உயரத்திற்கு ஏற்ற எடையை விட அதிகம் எடை. கொண்டவராகக் காணப்படுகின்றனர். சோம்பேறித்தனமும், அன்றாட வாழ்க்கை நிகழ்வுகளைக்கூடத் திறம்படச் செயலாற்ற முடியாமல் போவதும் உடல்பருமனின் மோசமான ஒரு விளைவுகளாகும். சமச்சீரற்ற உணவு, முறையும், உடலுழைப்பு இல்லாவாழ்வும், மரபியல், தொடர்பான காரணங்களும், நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் சீரற்ற சுரப்புத்தன்மையும் மற்றும் உடலுக்கு ஒவ்வாத மருந்துகளை உண்பதும் உடல் பருமனுக்கான காரணங்கள்.

உடல் பருமனைத் தவிர்க்கும் முறைகள்:

பின்வரும் முறைகளில் நம் உணவுப் பழக்கம் வாழ்வு முறை மாற்றம் மூலமும் உடல் பருமனைத் தவிர்க்கலாம்.

- நார்ச்சத்து அதிகம் அடிங்கிய கனிகளையும், காய்களையும் கீரைகளையும் உணவில் சேர்த்துக் கொள்ளுதல். நீராவியில் வேகவைத்த கொழுப்புகளற்ற இட்லி, இடியாப்பம், புட்டு போன்ற உணவுகளை உண்ணவேண்டும்.
- கொட்டை வகைகள், முளைத்த தானியங்கள், அந்தந்தப் பருவக் காலங்களில் கிடைக்கக்கூடிய கனிகளை உண்ண வேண்டும்.
- மீனின் உடலில் இரத்தம் உறைதலைத் தடை செய்யும் ஒமேகா−3−கொழுப்பு அமிலம் இருப்பதினால் வாரம் இரு முறை மீனை உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

- இரத்தத்தில் கொலஸ்ட்ராலின் அளவை அதிகரிக்கக்கூடிய மாட்டிறைச்சி, ஆட்டிறைச்சி, பொரித்த பொருள்களை உணவில் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- கால்சியம் நிறைந்த பால், பால் பொருள்கள் (நெய், வெண்ணை, பாலேடு) அதிகஅளவு எடுத்துக் கொள்வது உடல் பருமனை ஏற்படுத்தும்.
- அதிக கலோரிகளை உள்ளடக்கிய விரைவு உணவு (Fast Food) உண்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- அதிக இனிப்பு அடங்கிய சாக்லேட்டையும், அதிக உப்பு அடங்கிய ஊறுகாய், அப்பளங்கள் போன்றவற்றை உணவில் சேர்ப்பதைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- புகைத்தலையும், மது அருந்துதலையும் முற்றிலும் தவிர்க்கவேண்டும்.

முதலாம் நிலை	போதைக்கு அடிமையானவர்களை இனம் காணுதல்
இரண்டாம் நிலை	அவர்களை அடிமையாக்கிய பொருள்களைப் பகுத்தாய்வு செய்தல்.
மூன்றாம் நிலை	போதையை அவர்கள் சார்ந்து இருப்பதற்குக் காரணம் உடல் சம்பந்தப்பட்டதா என்பதைத் தீர்மானித்தல்.
நான்காம் நிலை	அவர்கள் உண்ட நஞ்சை வேதி மருந்து சிகிச்சை மூலம் நச்சு நீக்கம் செய்தல்.
ஐந்தாம் நிலை	சிகிச்சை பல நாள்களுக்குத் தொடருதல்
ஆறாம் நிலை	சிகிச்சைக்குபின் அவருடைய உடல் நலம், மன நலம், சமுதாய நலம், வேலை செய்யும் இடங்களில் அவருடைய செயல்பாடுகளைத் தொடர்ந்து கண்காணித்தல்.

உடற்பயிற்சி

- தொலைக்காட்சி பார்ப்பதையும், கணினி பயன்படுத்துவதையும், கணினி விளையாட்டுகளுக்குச் செலவிடும் நேரத்தைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- நடைப்பயிற்சி செய்தல், விளையாடுதல், ஓடுதல், மிதிவண்டி ஒட்டுதல், நீந்துதல் போன்ற உடற்பயிற்சிகளைச் செய்து உடலின் அதிகப்படியான கலோரியைக் குறைத்துச் சீரான இரத்த ஓட்டத்தை உடலில் நிலைநிறுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.
- சரியான எடையைப் பராமரிக்க முறையான உணவுப் பழக்கத்தையும் போதுமான உடற்பயிற்சியையும் மேற்கொள்ள வேண்டும்.

மன அழுத்தம் நீக்கும் பயிற்சிகள்

பின்வரும் மன அழுத்தத்தை நீக்கும் பயிற்சிகள் நம்மை மன அழுத்தத்திலிருந்து விடுபட உதவுகின்றன.

- உணர்வுகளைக் குடும்பத்தார்களுடனோ அல்லது நண்பர்களுடனோ பகிர்ந்து கொள்ளுதல்.

- போதிய அளவு தூக்கம், காலத்தைத் திட்டமிடுதல்
- இயற்கையோடு இயைந்த பொழுது போக்கு.
- இசையை ரசித்தல், தோட்டமிடுதல், வண்ணமிடுதல், வீட்டு வளர்ப்பு விலங்குகளோடு விளையாடி மகிழ்தல்.
- குடும்பத்தினரோடு இன்ப உலாச் சென்று வருதல்.

57] மாசுபடுதலும் ஓசோன் சிதைவடைதலும்

பூமியைச் சுற்றிக் காணப்படும் வாயுக்களின் அடுக்கையே வளிமண்டலம் என்கிறோம். இதில் அதிகளவு நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் சிறிதளவு பிற வாயுக்களும் காணப்படுகின்றன. பூமியைச் சுற்றக் காணப்படும் இவ்வடுக்குப் பூமியைச் சூரியக் கதிர்வீச்சில் இருந்து நம்மைப் பாதுகாப்பதோடு இப்புவியில் உயிரினங்கள் வாழ வழிவகுக்கிறது. தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பொருள்கள் வளிமண்டலத்தில் கலக்கும் பொழுது மாடுபடுதல் ஏற்படுத்துகிறது. இது உயிரினங்களுக்கு நேரிடையான பாதிப்புகளை உணடாக்குகிறது.

நிலம், நீர், காற்று ஆகியவற்றின் இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் பண்புகளில் ஏற்படும் விரும்ப்த்தகாத மாற்றமே மாசுபடுதல் எனப்படும். இவ்வாறு நாம் வாழும் இப்புவியில் மாசு உண்டாக்கும் பொருள்கள் அதிக அளவில் சேருவதினால் மாசுபடுதல் ஏற்படுகிறது.

மாசுபடுதலின் வகைகள்

மாசுபடுதல் என்பது காற்றுமாசுபடுதல், நீர் மாசுபடுதல், நிலம் மாசுபடுதல், ஒலி மாசுபடுதல் என நான்கு வகைப்படும். இம்மாசுகள் இயற்கையாவோ மனிதனின் செயல்பாடுகளினாலோ (ஆந்தரோபோஜெனிக்) உண்டாக்கக்கூடும்.

இயற்கையில் நமக்குக் கிடைக்கும் காற்றின் தன்மை மாசுபடும்போது அதனைக் காற்று மாசுபடுதல் என்கிரோம். காற்று மாசுபடுதலுக்கு வாயுக்களும், நுண்துகள்களும் காரணமாகலாம்.

காற்றரை மாசுபடச் செய்யும் பொருள்களும் அவற்றின் விளைவுகளும்

1. துகள்கள்: வாகனங்களிலிருந்தும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும் வெளிப்படும் புகையில் கலந்துள்ள நுண்ணியத் துகள்களான கரி, தூசு போன்றவையும் விளைநிலங்களில் பயன்படும் பூச்சிக்கொல்லிகளும், உயிர்பொருள்களான ஸ்போர்களும், மகரந்தத்தூளும், நுண்ணுயிரிகளும் காணப்படுகின்றன. இவை சுவாச மண்டலக் கோளாறுகளான ஆஸ்துமா, எம்பைசீமா, தீராத சளி போன்ற நோய்களை உண்டு பண்ணுகின்றன.

2. கார்பன் மோனாக்சைடு: புதைபடிவ எரிபொருள்களை முறையாக எரிக்காததினால் கார்பன் மோனாக்சைடு உண்டாகிறது. இது இரத்தத்தில் ஆக்சிஜனை எடுத்துச்செல்லும் திறனைக் குறைத்து உயிரினங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கிறது.

3. ஹைட்ரோ கார்பன்: நிலக்கரி, பெட்ரோலியப் பொருள்களை எரிக்கும்போது ஹைட்ரோ கார்பன்கள் உருவாகின்றன. நீர் நிறைந்த வயல்வெளிகளிலும், சதுப்பு நிலங்களிலும் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகள் ஹைட்ரோ கார்பன்களை வெளியிடுகின்றன. மீத்தேன் போன்ற ஹைட்ரோ கார்பன்கள் காற்று மாசுபடுவதற்குக் காரணமாகின்றன.

4. கந்தக டைஆக்சைடு: எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களிலிருந்தும், கந்தகம் கலந்த தாதுக்களை வறுக்கும்போதும், காற்றில் கலக்கும் அதிகப்படியான கந்தக டைஆக்சைடு மழைநீரில் கரைந்து அமில மழையாகப் பொழிகிறது. இந்த அமில மழை தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இது தாவரங்களில் குளோரோசிஸ் (பச்சைய இழப்பு), நெக்ரோசிஸ் (திசுக்கள் இறப்பு) போன்ற பாதிப்புகளை உண்டாக்குகிறது. மேலும் சுண்ணாம்புப் பாறைகளையும், புராதன சிலைகளைஉம், கட்டிடங்களையும் சிதைவடையச் செய்கின்றது.

5. நைட்ரஜன் ஆக்சைடு: இவை வாகனங்களிலிருந்து வெளிப்படும் புகையில் அதிகளவு காணப்படுகின்றன. போக்குவரத்து நெரிசல் மிகுந்த நகரங்களில் காற்ற் செம்பழுப்பு நிறமாக மாறக் காரணமாகின்றன. இவை இதயம், நுரையீரலில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இது அமில மழை உண்டாவதற்கும் காரணியாகின்றன.

காற்று மாசுறுவதால் ஏற்படும் இரண்டாம்நிலை விளைவுகள்

பனிப்புகை மண்டலம்

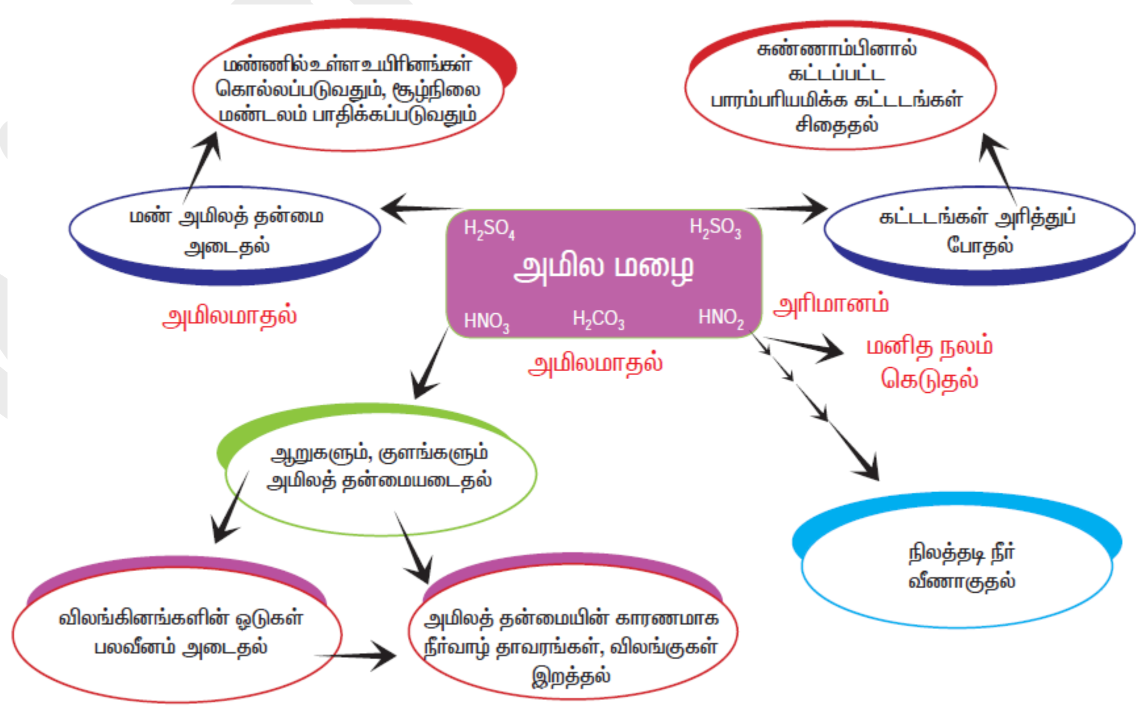
தொடர்ந்து காற்று மாசுபடுதலின் காரணமாகப் புகையும், பனியும் சேர்ந்த பனிப்புகை மண்டலம் ஏற்படுகிறது. சூரிய ஒளிக்கதிர்களால் ஹைட்ரோகார்பன், நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் ஆகியவற்றில் ஏற்படும் இரசாயன மாற்றங்கள். PAN (பெராக்ஸி அசிடைல் நைட்ரேட்) உண்டாக்குகிறது. இது தாவரங்களின் பச்சையத்தை அழித்து ஒளிச்சேர்க்கையின் அளவையும் வளர்ச்சி வீதத்தையும் வெகுவாகக் குறைக்கின்றது. மனிதனுக்கு இப்பனிப்புகையால் கண்களிலும், தொண்டையிலும் தாங்க முடியாத அளவிற்கு எரிச்சலை ஏற்படுத்துகிறது. பனிப்புகை காரணமாகச் சுற்றுப்புறத்தின் தெளிவான பார்வையும் பாதிக்கப்படுகிறது.

அமில மழை

கந்தக டைஆக்சைடு , நைட்ரஜன் ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் ஆக்சிகரணம் அடைந்து, நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகிய வேதிப்பொருள்கள் உருவாகிறது. இவை ஆவியாகி மேலே சென்று மழை பெய்யும்போது மழை நீரோடு கலந்து, அமில மழையாகப் பொழிகிறது. அமில மழை கட்டடங்களின் தன்மையையும், தாவரங்களையும், விலங்கினங்களையும் பெருமளவில் பாதிக்கின்றது. மண்ணை அமிலத்தன்மையுடையதாக மாற்றுகிறது.

காற்று மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான நடவடிக்கைகள்

1. காற்று மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்த தொழிற்சாலைகளில் வடிகட்டிகள், விழ்படிதல் முறைகள் ஆகியவற்றின் மூலம் நுண்துகள் வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.



அமில மழையால் பாதிக்கப்பட்ட சிலை

2. வாகனங்களில் காரீயம், கந்தகம் கலக்காத எரிபொருள்களைப்பயன்படுத்தலாம்.
3. மரபுசாரா ஆற்றல் வகை சார்ந்த சூரியச் சக்தி, நீர் விசை, அலை விசை போன்ற மாற்று சக்தியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மரபு எரிபொருள் பயன்பாட்டைக் குறைக்கலாம்.
4. புற்றுநோயை உண்டாக்கும் பென்சொ பைரின் என்ற நச்சு வாயு புகைப் பிடிப்பதனால் காற்றில் கலக்கின்றன. இது புகைப்பிடிக்கும் பழக்கம் இல்லாதவர்களையும் பாதிக்கிறது. எனவே பொது இடங்களில் புகைப்பிடித்தல் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது.
5. ஏராளமான மரங்களைத் தொழிற்சாலை வளாகங்களிலும், சாலை ஓரங்களிலும் வளர்ப்பதின் மூலம் காற்று மாசுபடுதலைப் பெருமளவிற்குக் குறைக்கலாம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

- ***கருப்பு நுரையீரல் நோய்***

  நிலக்கரி சுரங்கங்களில் வேலை செய்பவர்கள், அங்குள்ள கார்பன் துகள்களைச் சுவாசிப்பதனால் நுரையீரல் புற்றுநோய் ஏற்படுகிறது.
- *1984 டிசம்பர் 2, 3 ஆகிய நாள்களில் போபாலில் இருந்த யூனியன் கார்பைடு கம்பெனியின் உரத்தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியான நச்சுத்தன்மை மிகுந்த MIC, மீத்தைல் ஐசோசயனேட்டு என்ற வாயு, பல்லாயிரக்கணக்கான உயிர்களைப் பலி வாங்கியது. இன்னும் ஏராளமானோர் சுவாச, நரம்புக் கோளாறுகளாலும், இதயக் கோளாறுகளாலும் பிறவிக் குறைபாடுகளாலும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர்.*

நீர் மாசுபடுதல்

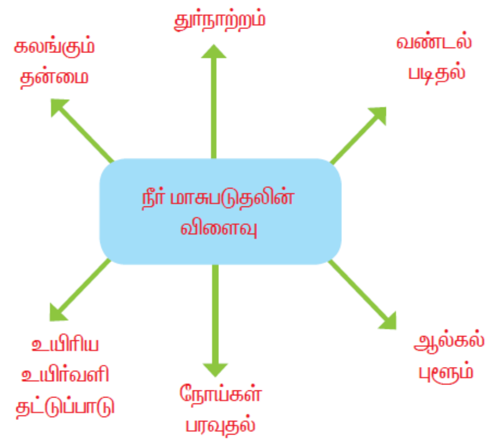
நீர் மாசுபடுவதற்கு மனிதனின் செயல்பாடுகளின் மூலம் உண்டாகும் எண்ணற்ற மாசுபடு பொருள்களே காரணமாகின்றன. விரும்பத்தகாத பொருள்கள் கலப்பதால் நீரில் ஏற்படும் இயற்பியல்,

வேதியியல், உயிரியல் மாற்றங்களினால் நீரைப் பயன்படுத்த முடியாத நிலை ஏற்படுமாயின், அத்தகைய நிலையினை நீர் மாசுபடுதல் என்கிறோம். தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் தூய்மைசெய்யப்படாத கழிவுகள், வீடுகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள், எண்ணெய்க் கசிவுகள், வேளாண் தொழிலில் பயன்படுத்தப்படும் உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்றவை நீர் மாசுபட முக்கியக் காரணங்களாக உள்ளன.

நீர் மாசுறுதலுக்கான காரணங்களும் அவற்றின் விளைவுகளும்

1. **தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்:** நீர் மாசுபடுவதற்கு முதன்மைக் காரணியாக விளங்குவது தொழிற்சாலையிலிருந்து கழிவுகள், பெரும்பாலான கனரகத் தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளிவரும் ஆர்செனிக், காட்மியம், தாமிரம், குரோமியம், பாதரசம், துத்தநாகம், நிக்கல் போன்ற நச்சுக்கள் ஆறு, குளம், ஏரி போன்ற நீர்நிலைகளில் நேரடியாகக் கலக்கின்றது. இவ்வகையான நச்சுப் பொருள்கள் நீரில் கலந்து, அந்நீர் மனிதன் பயன்படுத்த முடியாத அளவிற்கு மாசுபடுத்தப்படுகிறது.

   இயந்திரங்களைக் குளிர்விப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் அதிக வெப்பநிலையுடைய நீர், நீர்நிலைகளில் நேரிடையாக கலப்பதால் வெப்ப மாசுபடுதல் ஏற்படுகிறது. இது தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கின்றது.
2. **மேல்மண் அரிப்பு:** மழை நீரில் வேளாண் நிலங்களில் பயன்படுத்தும் பூச்சிக்கொல்லிகள், வேதி உரங்கள், கிராமப்புறங்களில் காணப்படும் சிறிய தொழிற்சாலிகளில் இருந்து வெளிப்படும் அங்கக, அனங்கக கூட்டுப்பொருள்கள் நீர்நிலைகளில் கலப்பதால் மாசு அடைகின்றன.
3. **எண்ணெய்க் கழிவுகள்:** கடல்களில் எதிர்பாராவிதமாக எண்ணெய் கப்பல்களுக்கு ஏற்படும் விபத்துகளாலும், எண்ணெய்க் கிணறுகளில் ஏற்படும் கசிவுகளினாலும் எண்ணெய்யானது, கடல்நீரில் கலந்து, தூய்மைக்கேட்டினை ஏற்படுத்துகின்றது. இதன் காரணமாகக் கடல்நீரும், கழிமுகங்களும் மாசுபடுத்தப்பட்டுச் கடல்வாழ் உயிரினங்களுக்கும், கரையோர உயிரினங்களுக்கும் பெருந்தீங்கை விளைவிக்கின்றது.
4. **சாக்கடைக் கழிவுகள்:**வீடுகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் சாக்கடைக் கழிவு அதிக அலைற்கு அங்ககப் பொருள்களையும், டிட்டர்ஜெண்டுகளையும் கொண்டு இருக்கிறது. அங்ககப் பொருள்கள் காரணமாக நீரின் ஊட்டச்சத்து அளவு அதிகரிக்கிறது. ஊட்டச்சத்து அதிகரிப்பின் காரணமாக நீர்த் தாவரங்கள் செழித்து வளர்ந்து நீரின் மேற்பரப்பு முழுவதையும் மூடுகின்றது. இதன் விளைவாக நீரில் உயிர்வளி அல்லது ஆக்சிஜன் அளவு குறைகிறது. இது நீர்வாழ் விலங்குகளின் இறப்பிற்குக் காரணமாகிறது. இதனை யூட்ரோபிகேஷன் என்பர்.



நீர் மாசுபடுதலைத் தடுக்கும் முறைகள்

1. தொழிற்சாலைக் கழிவுகளை நீர்நிலைகளில் விடுவதற்கு முன்பு, அவற்றைச் சுத்திகரிப்பு நிலையங்கள் மூலமாகச் சுத்திகரிக்க வேண்டும்.
2. அளவிற்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிக்கொல்லிகள், களைக்கொல்லிகள், வேதியியல் உரங்களின் பயன்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.
3. தீங்குயிரிகளின் பெருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்த உயிரியல் கட்டுப்பாட்டுத் தீர்வுமுறைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
4. கடுமையான சட்ட நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு நீர் மாசுபடுதலைக் குறைக்கலாம்.
5. மக்கள் மத்தியில் நீர்மாசுபடுதல் பற்றியும், தூய்மையான நீரின் தேவை பற்றியும் விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்த வேண்டும்.

எண்ணெய்க் கசிவு

எண்ணெய்க் கசிவு என்பது மனிதச் செயல்பாட்டின் காரணமாகச் சுற்றுப்புறத்தில் குறிப்பாக கடல் நீரில் ஹைட்ரோ கார்பன்கள் அடங்கிய பெட்ரோலியப் பொருள்கள் கலப்பதனால் ஏற்படும் நிகழ்வாகும். இவ்வகைப் பொருள்கள் கச்சா எண்ணெய், எண்ணெய்க் கப்பல்களிலிருந்தும், கடல் பகுதியில் அமைந்துள்ள எண்ணெய்க் கிணறுகளில் இருந்தும் நேரடியாகக் கடலில் கலக்கிறது.

எண்ணெய்க் கசிவினால் ஏற்படும் சூழ்நிலைத் தாக்கம்

எண்ணெய்க் கசிவு காரணமாக நிலத்திலும், நீரிலும் ஏராளமான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. இதன் காரணமாக இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் பண்புகளில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு உயிர்கள் பெருமளவிற்குப் பாதிக்கப்படுகின்றன. எண்ணெய்க் கசிவின் காரணமாகக் கடல்நீரின் மேற்பரப்பில் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு ஒரு கரும்படலம் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு ஏற்படுகின்ற எண்ணெய்ப்

படலத்தில் கடல்நீரின் பாகுநிலை (Viscosity) பாதிக்கப்பட்டு விலங்குகளின் இடப்பெயர்ச்சிப் பாதிக்கப்படுகிறது.

எண்ணெய்க் கசிவுகள் நீரின் மேலே மிதப்பதால் சூரிய ஒளியின் ஊடுருவும் தன்மை குறைந்து கடல்வாழ் தாவரங்களும், தாவர மிதவைகளும் ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய முடியாமல் பாதிப்புக்கு உள்ளாகின்றன. கடல்வாழ் தாவர உற்பத்தியாளர்கள் பாதிக்கப்படுவதினால் கடல்வாழ் உயிரினங்களின் உணவுச் சங்கிலி அனைத்தும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

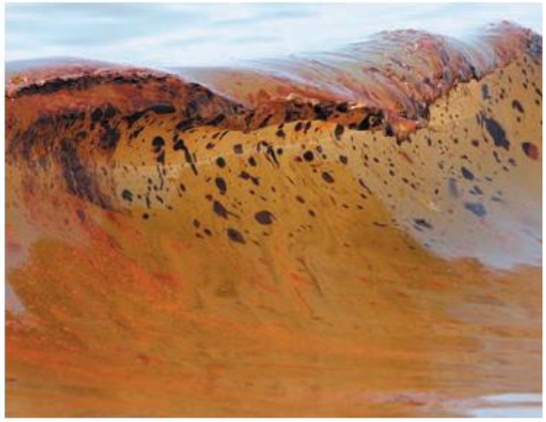
நீர்வாழ் பறவைகளின் சிறகுகள் எண்ணெய்க் கசிவினால் பாதிக்கப்படுவதால், அவற்றால் திரம்படப் பறக்க முடிவதில்லை. இதனால் அவற்றைக் கொன்று தின்னும் விலங்குகளிடம் மாட்டிக் கொள்கின்றன. சிறகுகளை அலகினால் தேய்க்கும்போது எண்ணெய் உட்செல்கிறது. இது சிறுநீரகப் பாதிப்பு, கல்லீரல் பாதிப்பு, வளர்சிதை மாற்றத்தில் குறைபாடு ஆகியவற்றிற்கு வழிகோலுகின்றன.

சீல் என்னும் விலங்கின்மீது எண்ணெய்ப் படலம் படிவதால், அதன் உடல் வெப்பநிலை குறைகிறது. எனவே அவை பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றன. கச்சா எண்ணெயிலிருந்து வெளிவரும் பென்சீன், டொலுவின் போன்ற ஹைட்ரோகார்பனின் ஆவிகள் புற்றுநோய்க்குக் காரணமாகின்றன. இதனால் தலைசுற்றல், தலைவலி, வாந்தி, இதயத்துடிப்பு அதிகமாதல், நீர்ப்பற்றாக்குறை போன்ற பாதிப்புகள் ஏற்படும்.

எண்ணெய்க் கசிவைத் தடுக்கும் முறைகள்

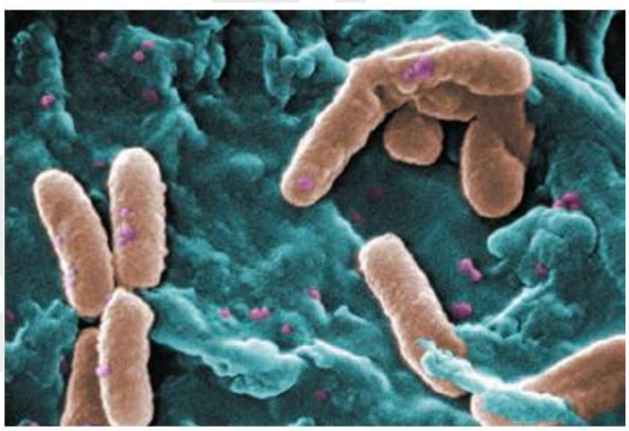
தகுந்த பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகள் செய்வதன் மூலம் விபத்துக் காரணமாக எண்ணெய்க் கசிவு ஏற்படுவதைத் தடுக்க முடியும்.

கடல் உணவுகளை உணவிற்குப் பயன்படுத்தும் முன்னர், அவற்றில் எண்ணெய்த் தொற்று இருக்கிறதா என்று பரிசோதித்தல் வேண்டும்.



கடல் மேற்பரப்பில் எண்ணெய்க் கசிவு

கடல் நீரில் கலந்துள்ள எண்ணெய்யை உட்கொள்ளும் பாக்டீரியா மூலமும், அமிலம் உட்கொள்ளும் பாக்டீரியா மூலமும் தூய்மைப்படுத்த முடியும். இவ்வகைச் செயலுக்கு உயிரியல் தீர்வு முறை என்று பெயர். எண்ணெய்க் கசிவை அகற்றப் பயன்படுத்தும் உயிரிய தீர்வுமுறையில் சூடோமோனாஸ் பாக்டீரியாக்களின் பங்கு அளப்பரியதாகும். டாக்டர் ஆனந்த மோகன் சக்ரபர்த்தி என்பவர் சூடோமோனாஸ் பாக்டீரியாவை மரபுப் பொறியியல் மூலம் மாற்றி என்ணெய்க் கசிவை அகற்றுவதற்குப் பயன்படுத்த முடியும் எனக் கண்டறிந்தார்.



சூடோமோனாஸ் புடிடா

சூடோமோனாஸ் புடிடா கோல் வடிவம் கொண்ட, சாறுண்ணியான , மண்ணில் வாழும் பாக்டீரியாவாகும். இது ஹைட்ரோகார்பன்கள், கரிம கரைப்பான்களான ஆக்டோன், டொலுயீன் போன்றவைகளைச் சிதைக்கும் திறன் படைத்தவை.

மும்பை எண்ணெய்க்கசிவு (ஆகஸ்டு, 2010)

2010ம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் மும்பைக் கடல் பகுதியில் MSV சித்ரா மற்றும் MV கலீஜியா இரண்டு எண்ணெய்க் கப்பல்களும் மோதியதனால் சுமார் 400 டன் அளவிற்குக் கச்சா எண்ணெய் அரபிக்கடலில்

கொட்டப்பட்டது. இது அப்பகுதியிலுள்ள சுற்றுச்சூழலுக்கும் கடற்பகுதியிலுள்ள சதுப்புநிலத் தாவரங்களுக்கும் பேரழிவை ஏற்படுத்தியது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஜப்பானில் மினாமிட்டாப் பகுதியில் 1952இல் மினாமிட்டா நோய் என்னும் ஒருவித நோய் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதற்கு முக்கியக் காரணம் அந்தப் பகுதியில் அமைந்துள்ள ஒரு தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட பாதரசம் பாக்டீரியாக்களால் மீத்தைல் மெர்குரி என்ற நச்சாக மாறுவதே. இதை உண்ட மீன்களை மனிதன் உண்ணும்போது கை, கால்கள், உதடு, மார்பு ஆகிய பகுதிகள் உணர்ச்சியற்றுப் போயின, செவிட்டுத்தன்மையும், பார்வைக்குறைபாடும், மனநிலைபாதிப்பும் ஏற்பட்டது. இதற்கு மினாமிட்டா நோய் என்று பெயர்.

நிலம் மாசுபடுதல்

நிலம் மாசுபடுதலுக்கு மனிதச் செயல்பாடுகளே காரணம். கழிவுப் பொருள்களின் சேர்க்கை, விளைச்சலைப் பெருக்குவதற்கு உழவர்கள் பயன்படுத்தும் உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்ற வேதிப்பொருள்கள், சுரங்கத் தொழில், நகரமயமாக்குதல் போன்றவை காரணமாகும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீர்நிலை உணவு சங்கிலியில் D.D.T. வேதிப்பொருள் கலப்பு காரணமாக உயிரி பெருக்கம். இது மெதுவாக உணவு சங்கிலியின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் அதிகரிக்கின்றது. இந்த D.D.T. பறவைகளின் அண்டநாளங்களில் முட்டை உருவாவதற்கு காரணமான கால்சியம் கார்பனேட் உற்பத்தியைத் தடைசெய்கிறது. இதனால் முட்டை எளிஹில் உடையும் தன்மையுடைய மெல்லிய ஓடுகளை உடையதாகிறது. இதனால் இம்முட்டைக அடைகாக்கும் நிலையில் உடைந்து இனப்பெருக்கம் பாதிக்கப்படுகிறது.

நிலம் மாசுபடுதலுக்கான காரணங்களும் விளைவுகளும்

தொழிற்சாலைக் கழிவுகள், கன உலோகக் கழிவுகள், நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த அங்கக, அனங்ககக் கூட்டுப்பொருள்கள், அணு உலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கதிர்வீச்சுத்தன்மை கொண்ட கழிவுகள் போன்றவை நிலத்தினை மாசுபடுத்துகின்றன. அனல் மின் நிலையங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நுண்துகள்கள் கொண்ட பறக்கும் சாம்பலாலும் (fly ash) அணுகுண்டு வெடிப்பு நிகழ்த்துவதாலும் நிலம் மாசுபடுகிறது.

வீட்டுக்கழிவுகள் அதிக அளவு அங்ககப் பொருள்களைக் கொண்டிருப்பதால், அவை அழுகி மண்ணோடு சேர்கின்றன. மருத்துவமனைக் கழிவுகளில் காணப்படும் நோய்க்கிருமிகள் மனிதருக்கு மிகப்பெரிய அளவிலான தீங்கை விளைவிக்கிறது.

பூச்சிக்கொல்லிகள், களைக்கொல்லிகள் , கனிம உரங்கள் போன்ற வேளாண் வேதிப்பொருள்கள் குடிநீரை மாசுபடுத்துவதுடன் மண்ணின் வேதிப்பண்மையும் மாற்றி உயிர்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுத்துகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தலைகீழ் சவ்வூடு பரவல்

தூய்மையான குடிநீரைப் பெறுவதற்கு இதுவே முறையான வழியாகும். செரிவு அதிகமான திரவத்தின்மீது அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி செரிவு அதிகமான பகுதியிலுள்ள நீரைப் பிரித்து எடுப்பதாகும். இங்கு ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் சவ்வானது நீரை மட்டும் தன்னுள்ளே செல்ல அனுமதிக்கும் திடப்பொருள் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. எனவே, இது லடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரித்து குடிநீர் பெறுவதற்குத் தகுந்த முறை.

நிலம் மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்துதல்

நிலம் மாசுபடுதலைத் தடுக்க தகுந்த மேலாண்மை முறையில் கழிவுகளை வகைப்படுத்தி சேகரிப்பதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. பிளாஸ்டிக் உலோகம், தகர டப்பாக்கள் போன்றவற்றை வகைப்படுத்தி சேகரித்து மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்த வேண்டும். மறுசுழற்சி செய்யும்போதும், மறு பயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தும்போது மாசு ஏற்படாமல் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டினைக் கட்டுப்படுத்த நடவடிக்கை மேற்கொள்ள வேண்டும். சில பொருள்களை ஆக்சிஜன் முன்னிலையில் எரித்தல், சில பொருள்களை ஆக்சிஜன் அற்ற சூழ்நிலையில் எரித்தல் போன்ற வழிமுறைகளைக் கையாளுவது இன்றியமையாதது ஆகும்.

புதிய மரக்கன்றுகளை நட்டு, மண் அரிமானத்தைத் தடுத்து, மண் வளத்தை மேம்படுத்தலாம்.

கதிரியக்க மாசுபடுதல்

கதிரியக்கப் பொருள்களான ரேடியம், தோரியம், யுரேனியம் போன்றவற்றின் பயன்பாட்டால் காற்று, நீர், நிலம் ஆகியவை மாசுபடுகின்றன. இவ்வகைக் கதிரியக்கப் பொருள்கள் புரோட்டான்கள், எலக்ட்ரான்கள் ஆகியவற்றை வெளிப்படுத்துகின்றன.

அணுக்கரு உலை

விளைவுகள்

கதிரியக்கம் உயிரினங்களில் திடீர் மாற்றத்தைத் தூண்டுகிறது.

- ஸ்ட்ரான்சியம் – 90 எலும்புகளில் படிந்து எலும்புப் புற்றுநோயைத் உண்டாக்குகிறது.
- அயோடின் – 131 எலும்பு மஜ்ஜை, மண்ணீரல், நிண நீர்முடிச்சு போன்றவற்றைத் தாக்கி இரத்தப் புற்றுநோய்க்குக் காரணமாகிறது.

அணு குண்டு வெடித்தல்

கதிரியக்க மாசுகளைத் தடுக்கும் முறைகள்

1. அணுக்கரு உலையிலிருந்து கதிரியக்கப் பொருள்கள் வெளிவருவதைத் தடுக்க வேண்டும்.

2. கதிரியக்கக் கழிவுகளைப் பாதுகாப்பான முறைகளில் அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.
3. அணுமின் நிலையங்களில் அணுக்கரு உலைகள் அமைக்கப்படும்போது எதிர்காலத்தில் விபத்து ஏற்படாவண்ணம் அமைக்க வேண்டும்.
4. உரிய பாதுகாப்பு வழிமுறைகளுடன் அணுகுண்டு சோதனைகள் நிகழ்த்த வேண்டும்.

பயன்படுத்தப்பட்ட மின்கலன்கள், கதிர்வீச்சுகளைக் கொண்ட மின்சாதனப் பொருள்களின் பாகங்களை மறுசுழற்சி செய்வதை நாம் கட்டாயமாக உறுதி செய்ய வேண்டும். மேலும் இதனை மண், நீர் நிலைகலில் எறிவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

உக்ரைனின் செர்னோபில் அணு உலையின் விபத்து, உலக அளவில் ஏற்பட்ட அணு உலை விபத்துக்களில் பேரழிவை ஏற்படுத்தியது. இறப்பை உண்டாக்கக் கூடிய அணுக்கதிர்கள் வெளியீட்டால் வளிமண்டலத்தைப் பாதித்தது. செர்னோபில் பகுதியில் வாழ்ந்த மக்கள் ஜப்பானின் ஹிரோஷிமா பகுதி மக்களைவிட அதிக அளவு பாதிக்கப்பட்டனர். புதிதாகப் பிறந்த குழந்தைகள் உடல் உறுப்பு குறைகளுடன் பிறந்தன. பலர் தைராய்டு புற்றுநோயால் பாதிக்கப்பட்டனர்.

ஒலி மாசுபடுதல்

மனிதனுக்கும் பிற உயிர்களுக்கும் ஊறு விளைவிக்கும் விரும்பத்தகாத அதிக ஒலியை ஒலி மாசுபடுதல் (ஒலி இரைச்சல்) என்பர். ஒலி அளவை டெசிபல் என்னும் அளவில் அளவிடலாம். ஒலி அளவில் 120db க்கு மேற்பட்ட ஒலியினால் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைகிறது.

ஒலிமூலங்கள்

தொழிற்சாலையில் இயங்கும் எந்திரங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள், தொடர்வண்டி, வானூர்திகளால் உண்டாகும் ஒலி, ஒலிபெருக்கிக் கருவிகள், கட்டுமான இயந்திரங்கள், வீட்டு உபயோகப் பொருள்கள்,பட்டாசு வெடித்தல் போன்றவை ஒலி மாசுபடுதலின் முக்கியக் காரணிகளாகும்.

பாதிப்புகள்

அதிக அளவில் ஏற்படும் ஒலியானது இரத்த நாளங்களைச் சுருங்கச் செய்த்ய் இதயத்துடிப்பையும், மூச்சு விடுதலையும் (சுவாசத்தையும்) பாதிக்கும். தலைவலி, தூக்கமின்மை. எரிச்சல் போன்றவை ஏற்பட்டு மனிதனின் ஆக்கச் செயல்களைக் குறைகும். 130 dbக்கு மேல் உண்டாகும் ஒலியினால் செவிப்பறை, உட்செவியின் மயிரிழைகள் பாதிக்கப்பட்டுத் தற்காலிக, நிரந்தரக் காதுகேளாத்தன்மை ஏற்படும். ஒலி மாசுபடுதலினால் பள்ளி மாணவர்களுக்கு கவனச் சிதறல் ஏற்படும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஜெட் ஆகாய விமானம் – 145 db

நகரப் போக்குவரத்து - 90 db

மின் துடைப்பான் - 85 db

குளிரூட்டி/ பேசுதல் - 60 db

"ஒலி மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிகள்"

குடியிருப்பகுதிகளிலிருந்து தொலைவில் தொழிற்சாலைகள் இருக்குமாறு அமைக்க வேண்டும்.

1. சாலை ஓரங்களில் மரங்களை வளர்ப்பதின் மூலம் ஒலியின் அளவைக் குறைக்க இயலும்.
2. இயந்திரங்களையும், மோட்டார் வண்டிகளையும் முறையாகப் பழுதுபார்ப்பதின் மூலம் ஒலியின் அளவைக் கட்டுபடுத்தலாம். ஒலிப்பெருக்கிகளின் பயன்பாடு, பட்டாசு வெடித்தல் போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதின் மூலம் ஒலி மாசுபடுவதப் பெருமளவிற்குக் குறைக்கலாம். அதிக ஓசையினால் ஏற்படும் தீங்கு பற்றிய விழிப்புணர்வை மக்களிடையே விளம்பரங்கள் வாயிலாக ஏற்படுத்தலாம்.

புவி வெப்பமயமாதல்

- உலகளவில் அதிக வெப்பமான நாளாக 1998ஆம் ஆண்டு ஜூலை மாதத்தை கூறுகின்றனர்.
- கடந்த 50 ஆண்டுக் காலத்தில் இந்தியாவின் வெப்பநிலை மிக அதிகமாக உணரப்பட்டதும் 1998ஆம் ஆண்டுதான்.
- 1998 ஆம் ஆண்டிலிருந்து கணக்கிடும்போது 2012 ஆம் ஆண்டு மிக அதிக வெப்பமான ஆண்டுகளில் ஒன்பதாவது வெப்பமான ஆண்டாகும்.
- துருவப் பகுதியிலுள்ள பனிக்கட்டிகள் இவ்வெப்ப உயர்வு காரணமாக வேகமாக உருகி வருவதால், கடல் நீர்மட்டம் உயர்ந்து வருகிறது.

இம்மாதிரியான மாற்றங்கள் ஏற்படுவதற்கு என்ன காரணம் என்னும் கேள்விக்குக் கிடைக்கும் ஒரே பதில் உலகளாவிய வெப்ப உயர்வு என்பதே.

பனிமலை உருகுதல்

உலகளாவிய வெப்ப உயர்வு என்பது புவி வெப்பமடைதலை, பூமியின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் சராசரி வெப்பநிலை உயர்வைக் குறிக்கும். இம்மாதிரியான விரும்பத்தகாத வெப்பநிலை, காலநிலை மாற்றத்திற்குப் பசுமை இல்ல வாயுக்களால் ஏற்படும் பசுமை இல்ல விளைவுகள் போன்றவை முக்கியக் காரணிகளாக உள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சூழ்நிலைச் சேர்கேட்டைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக இந்திய அரசு பல்வேறு காலங்களில் நிறைவேற்றி உள்ளது.

இவற்றில்

- *நீர்ப் பாதுகாப்பு சட்டம் (1974)*
- *வனச்சட்டம் (1980)*
- *கற்று பாதுகாப்புச் சட்டம் (1981)*
- *சுற்றுப்புறச் சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டம் (1986)*
- *மோட்டார் வாகன சட்டம் (1988) ஆகியன குறிப்பிடத் தகுந்தவை.*

பசுமை இல்ல விளைவு

காற்று மண்டலத்தில் உள்ல சில வாயுக்கள் சூரிய வெப்பத்தை உறிஞ்சி அப்படியே தக்கவைத்துக் கொள்வதால், பூமியின் வெப்பநிலை உயர்கிறது. இதற்குப் பசுமை இல்ல விளைவு என்று பெயர். இதற்குக் காரணமான வாயுக்களைப் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் எனக் கூறுவர். கார்பன் டைஆக்சைடு, மீத்தேன், நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு, குளோரோ புளுரோகார்பன் போன்ற வாயுக்கள் வெப்பத்தையும், புவி திருப்பி அனுப்பும் அகச்சிவப்புக் கதிர்களையும், உறிஞ்சிப் பின்னர் அவற்றைப் வெளிவிடுகிறது. இதன் காரணமாக இவ்வாயுக்கள் ஒரு கண்ணாடி வீட்டின் கண்ணாடிகள் எப்படி வெப்பத்தை வெளியேவிடாமல் தக்க வைத்துக்

கொள்கின்றனவோ அவ்வாறே வெப்பத்தை தக்க வைத்துப் பூமியின் வெப்பத்தை உயர்த்துகிறது. பசுமை இல்லத்தில் நடைபெறும் விளைவுகள் போன்ற அதே விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

பசுமை இல்லம்

பசுமை இல்லம் என்பது உயர் வெப்பநிலையில் வளரும் திறனுடைய பசுமைத் தாவரங்களின் வளர்ப்பிற்காகக் கண்ணாடியால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள வீடு போன்ற ஒரு அமைப்பு ஆகும்.

பசுமை இல்லம்

பசுமை இல்ல வாயுக்கள்

- **கார்பன் டைஆக்ஸைடு :** இவ்வாயுக்களில் முக்கியமாக கரியமில வாயு தான் மிகுதியான அளவில் கிட்டத்தட்ட 31% அளவிற்குக் காணப்படுகிறது. புதைபடிவப் பொருள்களை எரிதல், வனங்கள் அழித்தல், விலங்குகள் சுவாசித்தல், எரிமலை வெடித்தல் கரிமப்பொருள்கள் மக்கி அழுகுதல் போன்ற காரணங்களால் CO_2 வெளிப்பட்டு வாயு மண்டலத்தை அடைகிறது.
- **மீத்தேன்:** குப்பைகளில் காணப்படும் கரிமக் கழிவுகள் அழுகும்போதும் கால்நடைகளின் உணவுப்பொருள்கள் செரிக்கும்போதும், CH_4 வாயு உற்பத்தியாகிறது.
- **நைட்ரஜன் ஆக்சைடு:** புதைப் படிமம்எரிதல், தொழிற்சாலைகள் செயல்படுதல், உழுதல் போன்ற வேளாண் செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றால் நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு வெளியாகிறது.
- **குளோரோப்ளோரோ கார்பன் (CFC's):** குளிரூட்டிப் பெட்டிகள், குளிர்கலன்கள், வெப்பமூட்டிகள் ஆகியவற்றில் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

புவி வெப்பமயமாதலின் விளைவுகள்

- கடல்நீர் வெப்பமடைவதால் நீர்மட்டம் உயரும், உறை பனிக்கட்டிகள் உருகிக் கடல்நீர் மட்டத்தை மேலும் உயர்த்தும். இவ்வுயர்வின் காரணமாக உலகின் பலநாடுகளின் பல பகுதிகள் நீரால் மூழ்கடிக்கப்படும்.

- புவி வெப்பமடைதல் காரணமாகக் கால நிலையில் மிகப்பெரிய எதிர்பாராத மாற்றங்கள் நிகழலாம். இதன் காரணமாகச் சில பகுதிகள் அதிக வெப்பமாகவும் இன்னும் சில பகுதிகள் அதிகக் குளிராகவும் மாறக் கூடும்.
- மழைப்பொழிவின் தன்மையால் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காரணமாகச் சில இடங்களில் அதிக மழை பெய்து பெருவெள்ளம் ஏற்படலாம். இதற்கு நேர்மாறாகச் சில பகுதிகளில் மழையே இல்லாமல் வறட்சி ஏற்படலாம்.
- புவி வெப்பமயமானதால் பயிர்களும், வனங்களும், தீங்கு விளைவிக்கும் பூச்சிகளாலும், நோய் தாக்குதலால் பாதிக்கப்பட்டுப் பெரிய அளவு இழப்பு ஏற்படலாம்.
- மலேரியா, டெங்கு, நீரால் பரவும் நோய்கள், வெப்பம் அதிகமான பகுதிகளுக்குப் பெருமளவுப் பரவக்கூடும்.
- புவி வெப்பமடைவதால் உலகின் சில முக்கிய உயிரினங்கள், பவளப்பாறைகள் அழியக்கூடும், இதனால், உயிர் பல்வகைத்தன்மை பாதிக்கப்படும்.

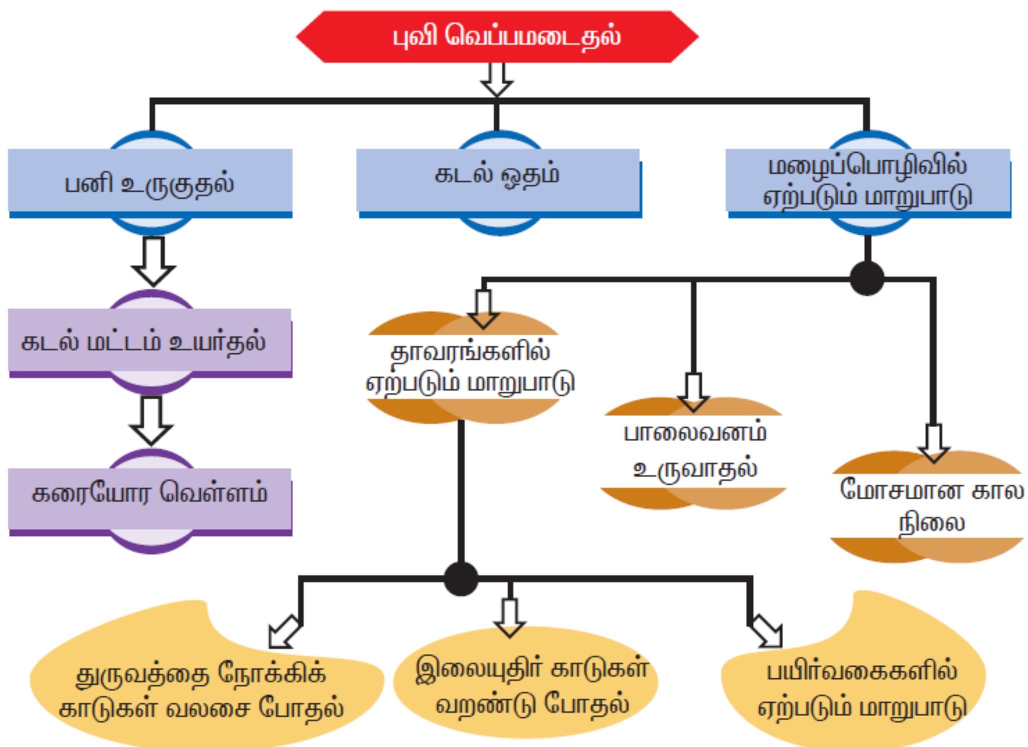
  புவி வெப்பமடைதலை தவிர்க்கப் பெட்ரோலியப் பொருள்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல், வனப்பரப்பை அதிகரித்தல், கார்பன் தனிமைப்படுத்துதல், சூரிய ஆற்றல், காற்று ஆற்றல், புனல் மின்னாற்றல் ஆகிய புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வளங்களைப் பயன்படுத்துதல் போன்ற நடவடிக்கைகள் வாயிலாக குறைக்க முடியும்.

உருகும் பனியில் துருவக் கரடி

புவி வெப்பமயமாதலைக் குறைப்பதற்கு எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகள்

1. குளிரூட்டிப்பெட்டிகள், குளிர்கலன்கள், வெப்பமூட்டிகள் ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டை இயன்ற அளவிற்குக் குறைக்கலாம்.
2. மோட்டார் வாகனங்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்து மிதிவண்டி பயன்படுத்தலாம்.
3. குறைந்த மின்திறனைப் பயன்படுத்தி செயல்படும் வீட்டுப் பயன்பாட்டு பொருள்களை வாங்குதல். (அதிக * முத்திரையிட்ட)

4. குமிழ் விளக்குக்கு மாற்றாக CFL (Compact Fluorescent Light) பல்புகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மின்சாரத்தைச் சிக்கனப்படுத்துவதோடு சுற்றுச்சூழல் வெப்பம் உயர்தலைத் தடுக்கவும் முடியும்.
5. இயற்கை வளங்களின் பயன்பாட்டை இயன்ற அளவிற்குக் குறைத்து மறுபயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தி, இறுதியில் மறுசுழற்சி செய்யலாம்.
6. வெந்நீரின் பயன்பாட்டை இயன்ற அளவிற்குக் குறைக்கலாம்.
7. தேவையற்ற நேரங்களில் மின்சாரப் பயன்பாட்டைக் குறைக்கலாம்.
8. மரங்களை நடலாம்.
9. மற்றவர்களுக்கு ஆற்றல் சேமிப்பின் தேவையை எடுத்துக்கூறலாம்.
10. வீட்டுப் பயன்பாட்டுப் பொருள்களுக்குப் பயன்படும் ஆற்றல் அளவை கண்காணிக்க வேண்டும்.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

எல்நினோ விளைவு: *புவி வெப்பமாதலின் காரணமாகப் புவியின் கிழக்கு மற்றும் மத்தியப் பசிபிக் கடல்பகுதிகளில் காலநிலையில் ஏற்படக்கூடிய ஓர் ஒழுங்கற்ற காலநிலை மாற்றத்தை எல்நினோ விளைவு என்கிறோம். இவ்வகையான எல்நினோ விளைவுகள் முற்காலத்தில் எப்போதாவது விளையும் ஓர் அரிய*

விளைவாக இருந்தது. ஆனால், தற்போது இது மிக அதிகமாகவும், தீவிரமாகவும் ஏற்படும் ஒரு நிலையான மாற்றமாக மாறிவிட்டது.

ஆற்றல் சேமிப்பு மின்விளக்குகள்

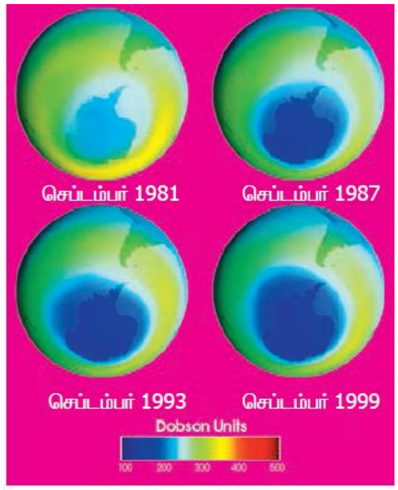
குமிழ் மின்விளக்குகளைவிட ஆற்றல் சேமிப்பு மின்விளக்குகள் குறைந்த அளவு வெளிச்சத்தைத் தந்தாலும் விலையும் அதிகம் என்றாலும் வெப்பத்தைக் குறைவாக வெளியேற்றுவதுடன் மின்ஆற்றலையும் சேமிக்கின்றன.

ஓசோன் படலம் சிதைவடைதல்

வளிமண்டலத்திலுள்ள ஸ்ராட்டோஸ்பியரில் காணப்படும் ஓசோன் படலம் சூரியனிலிருந்து வெளியேறும் தீங்கு விளைவிக்கிற புறஊதாக் கதிர்களை வடிகட்டி உயிரிகளுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கிற புறஊதாக் கதிர்களை வடிகட்டி உயிரிகளுக்குத் தீங்கு ஏற்படாவண்ணம் தடுக்கின்றது. ஓசோன் உருவாக்கப்படும் அளவும், சிதைக்கப்படு, அளவும் சமமாக இருப்பதால், வானவெளியில் ஓசோனின் மொத்த அளவு நிலையாக இருக்கும். மனிதனின் தவறுகளாலும் தற்காலச் செயல்பாடுகளாலும் அனைத்து இயற்கைச் சமன்பாட்டையும் மாற்றிவிட்டது. இச்செயல்பாடு ஓசோன் படலத்தை மெல்லியதாக்கி உள்ளது (ஓசோன் பொத்தல்). ஸ்ராட்டோஸ்பியரில் ஓசோன் அளவு குறைவதை ஓசோன் படலச் சிதைவு எனக் கூறுகிறோம்.

காரணங்கள்

வாயு மண்டலத்தில் உருவாகும் குளோரின் மற்றும் புரோமி ன் கூட்டுப் பொருள்களால்தான் இந்த ஓசோன் பொத்தல் ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. பொதுவான ஓசோன் குறைப்புப் பொருள்களான குளோரோ புளோரோகார்பன்கள், மீதைல் புரோமைடு, நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் போன்ற பொருள்கள் குளிரூட்டிப் பெட்டிகள், குளிர்கலன்கள், நுரை பொருள்கள், தொழிற்சாலைக் வெப்பமூட்டிகள் ஆகியவற்றிலிருந்து ஏராளமாய் வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதுவே ஓசோன் பொத்தலுக்குக் காரணமாகும்.



ஓசோன் படலச் சீர்கேடு

U V கதிர்வீச்சால் ஏற்படும் விளைவுகள்

1. மனிதனுக்குத் தோல் நிறமிப் புற்றுநோய், கண்புரை நோய், நோய்த்தடை பாதிப்பு போன்றவை ஏற்படுகின்றன.
2. தாவரங்களில் விளைச்சலைப் பாதித்து உற்பத்தியைக் குறைக்கும்.
3. புறௌஊதாக் கதிர்களின் தாக்கம்: தாவர மிதவை உயிரிகளின் அழிவு, மின் குஞ்சுகள், சிறு லார்வாக்கள் ஆகியவற்றைப் பாதிக்கும்.

தடுத்தல்:

ஓசோன் படல இழப்பிற்குக் காரணமாய் இருக்கும் , பொருள்களின் உற்பத்தி, பயன்[ஆடு வாயுமண்டலத்தில் வெளியேற்றம் ஆகியவை குறைக்கப்பட வேண்டும்.

இவ்வேதிப்பொருள்களை மறு சுழற்சியில் ஈடுபடுத்த வேண்டும். சூரியக் கதிர்களிலிருந்து தற்காத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்புத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்கள்

C.P.R. (C.P.இராமசாமி சுற்றுச்சூழல் கல்வி மையம்) சென்னை

இது பொதுமக்களிடம் சுற்றுப்புறச் சீர்க்கேட்டிற்கான விழிப்புணர்வை மிகப் பெருமளவு ஏற்படுத்துகிறது. இந்நிறுவனம் சுற்றுச்சூழல் சம்மந்தப்பட்ட சட்டங்களை உருவாக்குவதற்குச் சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மைக் கல்விக்கும், சுற்றுப்புறச்சூழல் பற்றிய விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்துவதற்கும் பெருமளவில் உதவி வருகின்றது. புதுப்பிக்க வல்ல ஆற்றல் உற்பத்திகளுக்கும், அதன் முன்னேற்றத்திற்கும் பெரிதும் பாடுபடுகின்றது.

சென்னை இயற்கை ஆர்வலர்கள் கழகம்

இது கருத்தரங்கங்கள் , முகாம்கள், வனவிலங்குகள் ஆணையம் மற்றும் தேசியப் பூங்காக்களுக்கு மக்களைக் கூட்சிச் செல்லுதல், வீடியோ காட்சிகள் போன்றவற்றின் மூலம் பொதுமக்களிடம் சுற்றுப்புறச்சூழல் பற்றிய விழிப்புணர்வையும், ஆக்கப்பூர்வமான சிந்தனைகளையும் ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் சுற்றுப்புறச் சீர்கேடு , வனங்களின் அழிவு ஆகியவற்றை ஆய்ந்தறிந்து அறிக்கைகளை ஒப்படைக்கிறது.

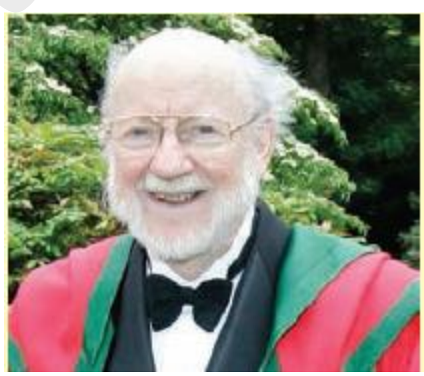
MSSRF (M.S. சுவாமிநாதன் ஆராய்ச்சி நிறுவனம்)

எந்தவிதமான இலாப நோக்கமின்றி ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள M.S. சுவாமிநாதன் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் 1998ஆம் ஆண்டு நிறுவப்பட்டது. இந்நிறுவனம் உணவுப் பற்றாக்குறை, கடலோரப் பாதுகாப்பு, உயிரித் தொழில் நுட்பவியல், பல்லுயிரித்தன்மை ஆகியவற்றை முன்னிறுத்திச் செயல்பட்டு வருகின்றது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

2015 ஆம் ஆண்டின் உடற்செயலியல் / மருத்துவத் துறைக்கான நோபல் பரிசு "உருளைப்புழு-ஒட்டுண்ணி மூலம் ஏற்படும் தொற்றுநோய்க்கான சிகிச்சை முறை ஆராய்ச்சிக்காக வில்லியம்டரிவ் சி.கேம்பேல், சடோஸி ஒமியூரா ஆகியோருக்கு கூட்டாக நோபல் பரிசுத் தொகையின் ஒரு பகுதியும், மலேரியா தொற்றுநோய் சிகிச்சை முறை ஆராய்ச்சிக்காக யூயூ டோ என்ற அறிஞருக்கு நோபல் பரிசுத் தொகையின் மற்றோரு பகுதியும் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

துறை: உடற்செயலியல் / மருத்துவம்



வில்லியம்டரிவ் சி.கேம்பேல்

பிறப்பு: 1939, ரேமெல்டன், அயர்லாண்ட், விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம் : ட்ரிவ் பல்கலைக்கழகம், மெடிசான், நியூஜெர்ஸி, அமெரிக்கா.

சடோஸி ஓமியூரா

பிறப்பு: 1935, யமனாஸி பிரிபெக்டியூர், ஜப்பான். விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம்: கிடாசடோ பல்கலைக் கழகம், டோக்கியோ, ஜப்பான்.

யூயூ டோ

பிறப்பு: 1930 ஜ்யிஜியாங் , நிங்போ, சீனா விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம்: சீன பாரம்பரிய மருத்துவ அகாடமி, பீஜிங், சீனா.

58] தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

முற்காலத்தில், தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டபோது, விஞ்ஞானிகள் முதலில் அத்தனிமங்களின் தன்மைகளின் அடிப்படையிலும், பின்னர் அவற்றை அணுநிறையின் அடிப்படையிலும், வகைப்படுத்த முயன்றனர். அவ்வகைப்பாட்டிற்குப் 'தனிமவரிசை அட்டவணை' என்று பெயர். இறுதியில் விஞ்ஞானிகள், அணு எண் அடிப்படையிலான வகைப்பாட்டை வெற்றிகரமாகக் கண்டுபிடித்தனர். தனிமவரிசை அட்டவணையில், இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகளில் ஒத்திருக்கும் தனிமங்கள், தொகுதிகள் மற்றும் தொடர்களாக வரிசைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த அட்டவணை, அதுவரை அறிந்திராத பல தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்பதற்கு ஒரு வழிகாட்டியாக அமைந்தது.

தனிமங்களின் முற்கால வகைப்பாடு

லாவாய்சியர் தனிம வகைப்பாடு

1789ஆம் ஆண்டு லாவாய்சியர் முதன் முதலில் தனிமங்களை உலோகங்கள், அலோகங்கள் என இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தினார். ஒவ்வொரு பிரிவிலும் பல விதிவிலக்குகள் இருந்த்தால், இம்முறை திருப்திகரமானதாக அமையவில்லை.

டோபரீனர் தனிம வகைப்பாடு

1817ஆம் ஆண்டு ஜோஹான் உல்ஃப்காங்க் டோபரீனர் அறிவியலார் தனிமங்களை மும்மை அடுக்குகளாக வரிசைப்படுத்தினார்.

Li (7)	Na (23)	K (39)

மையத்தில் உள்ள சோடியம் தனிமத்தின் அணுநிறை, முதல் மற்றும் மூன்றாம் தனிமங்களான லித்தியம், பொட்டாசியம் ஆகியவற்றின் அணுநிறைகளின் கூடுதலின் சராசரிக்குச் சமமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

வேதிப்பண்புகளில் ஒன்றுபட்ட தனிமங்களை மும்மை முறையில் வகைப்படுத்தப்பட்டது. அதன்படி, ஒரு மும்மை வரிசையில் மையத்தில் இடம்பெற்றுள்ள தனிமத்தின் அணுநிறை அதே வரிசையில் உள்ள முதல், மூன்றாம் தனிமங்களின் அணுநிறைகளின் கூடுதலின் சராசரி மதிப்புக்குத் தோராயமான இணைமதிப்பைப் பெற்றிருக்கும்.

சான்றாக, லித்தியம், சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகிய தனிமங்கள் பின்வருமாறு மும்மை வரிசை முறையில் வகைப்படுத்தப்பட்டது. அணுநிறைகள் அடைப்புக்குறிக்குள் தரப்பட்டுள்ளன.

டோபரீனர் விதியின் குறைபாடு

நிறைய தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டபின், பெரும்பாலான தனிமங்களை மும்மை விதிப்படி வரிசைப்படுத்த இயலவில்லை.

நியூலேண்ட் தனிம வகைப்பாடு

1863-ஆம் ஆண்டு ஜான் நியூலண்ட் தனிமங்களை அதன் அணுநிறகளின் ஏறுவரிசையில் வகைப்படுத்திய போது, முதலாம் தனிமமும் எட்டாவது தனிமமும் பன்புகளில் ஒத்திருப்பதைக்

கண்டறிந்தார். இது இசைக் கருவியில் ஒன்றாவது இசைக்குறியீட்டுடன் எட்டாவது குறியீடு ஒத்திருப்பதைப் போன்றதாகும்.

இசைக் குறியீடு	1 ஸ	2 ரி	3 க	4 ம	5 ப	6 த	7 நி
தனிமம்	Li	Be	B	C	N	O	F
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe	-

ஏழு தனிமங்கள் ஒரே வரிசையில் இடம்பெறும் வகையில் மொத்தம் 49 தனிமங்களை வரிசைப்படுத்தினார். இம்முறை நியூலண்டின் எண்ம விதி என அழைக்கப்பட்டது.

சோடியத்தின் பண்புகள் லித்தியத்துடன் ஒத்துள்ளது. மெக்னீசியத்தின் பண்புகள் பெரில்லியத்துடன் ஒத்துள்ளது.

நியூலண்ட் வகைப்பாட்டின் குறைபாடுகள்

பிற்காலத்தில், நியான் மந்த வாயுவை புளூரின், சோடியம் தனிமங்களுக்கு இடையில் வைக்கும்போது ஒன்பதாவது தனிமம் முதல் தனிமத்துடன் ஒத்துள்ளதாக அமைந்தது. இதுபோன்றே ஆர்கான் மந்தவாயு, குளோரின், பொட்டாசியம் தன்மங்களுக்கு இடையில் இடம்பெறுகையில் ஒன்பதாவது தனிமமே முதல் தனிமத்தின் பண்புகளுடன் ஒத்தமைகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

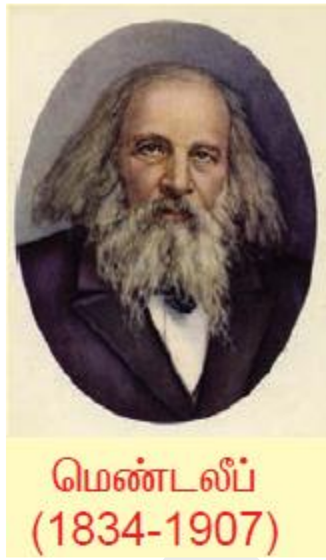
வேதிப்பண்புகளில் ஒத்துள்ள தனிமங்களை மும்மை விதிப்படி வரிசைப்படுத்தினால், மையத்தில் இடம்பெற்றுள்ள தனிமத்தின் அணுநிறை மற்ற இரு தனிமங்களின் கூடுதலின் சராசரி மதிப்புக்கு இணையாக இருக்கும்.

குறிப்பிட்ட முறைமையில், தனிமங்களை வரிசைப்படுத்தும் போது, ஒத்த இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்களும் ஒரே வரிசையில் அமைவதே ஆவர்த்தன மாற்றம் ஆகும்.

லோதர் மேயர் தனிம வகைப்பாடு

1864-ஆம் ஆண்டு லோதர் மேயர் என்ற அறிவியலறிஞர், வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணி நிறைகளின் மதிப்புகளை அவற்றின் அணுப்பருமன்களுடன் தொடர்புபடுத்தி வரைபடம் வரைந்தார். ஒத்தப் பண்புகளையும், இணைதிறன்களையும் கொண்டுள்ள தனிமங்கள் வரைபடத்தில் ஒன்றின்கீழ்

மற்றொன்று இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். எனினும், அவரால் பயனுள்ள விவரங்கள் எதுவும் அளிக்க இயலவில்லை.



- *திமித்ரி இவானோவிச் மெண்டலீப் ருஷ்ய நாட்டு வேதியலறிஞர் ஆவார். தனிமங்கள் அனைத்தையும் அவற்றின் குறிப்பிட்ட ஒத்திசைவுப் பண்புகள் அடிப்படையில் முதன்முறையாக வரிசைப்படுத்தி அட்டவணை ஒன்றை உருவாக்கினார். இதுவே, தனிம வரிசை அட்டவணை எனப் பெயர் வாய்ந்த கொள்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டிருந்தது. இந்த அட்டவணை, மேலும் பல புதிய தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வழி கோலுவதாக அமைந்தது.*
- *தனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளும், வேதியியல் பண்புகளும் அவற்றின் அணுநிறைகளின் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றம் அடைகின்றன.*

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை

தொகுதி	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
ஆக்சைடு : ஹைடிரைடு:	R_2O RH	RO RH_2	R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4		
வரிசை -	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	இடைநிலைத் தொடர்கள்		
1	H 1.008									
2	Li 6.941	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998			
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.06	Cl 35.453			
4 முதல் வரிசை	K 39.10	Ca 40.08	--	Ti 47.90	V 50.94	Cr 52.20	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69
இரண்டாம் வரிசை	Cu 63.55	Zn 65.39	--	--	As 74.92	Se 78.96	Br 79.90			
5 முதல் வரிசை	Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc 98	Ru 101.07	Rh 102.9	Pd 106.4
இரண்டாம் வரிசை	Ag 107.87	Cd 112.41	In 114.82	Sn 118.71	Sb 121.76	Te 127.90	I 126.90			
6 முதல் வரிசை	Cs 132.90	Ba 137.34	La 138.91	Hf 178.49	Ta 180.95	W 183.84	--	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.2
இரண்டாம் வரிசை	Au 196.97	Hg 200.59	Tl 204.38	Pb 207.2	Bi 208.98					

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை
R - என்பது தொகுதியிலுள்ள தனிமம்

மெண்டலீப் தனிம வகைப்பாடு

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை, மெண்டலீப் விதியின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணையின் பண்புகள்

- வேறுபட்ட நீளமுள்ள கிடைமட்டமான வரிசைகளில் பல தனிமங்கள் அமைந்தாலும் ஒத்தப் பண்புகளை உடைய தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றிருப்பதை மெண்டலீப் அறிந்திருந்தார்.
- மெண்டலீப் அட்டவணையில் எட்டுத் தொகுதிகள் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன.

- ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்கள் பிற்காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால், அவைகளும் அட்டவணையில் இடம் பெறத்தக்க வகையில் பொருத்தமான காலியிடங்கள் விடப்பட்டிருந்தன.
- இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்பட வேண்டிய தனிமங்கள் பிற்காலத்தில் கண்பிடிக்கப்பட்டால், அவைகளும் அட்டவணையில் இடம் பெறத்தக்க வகையில் பொருத்தமான காலியிடங்கள் விடப்பட்டிருந்தன.
- இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்பட வேண்டிய தனிமங்கள் பல இருப்பதாக மெண்டலீப் கருதினார்.
- சில தனிமங்களின் பண்புகளையும் அவற்றின் அணுநிறைகளையும் மெண்டலீப் முன்கூட்டியே சிந்தித்து உறுதி செய்தார். பிற்காலங்களில் அத்தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, அவற்றின் பண்புகள், மெண்டலீப் உறுதி செய்த பண்புகளுடன் ஒத்திருந்தன.

பண்புகள்	1871இல் மெண்டலீப் உறுதி செய்த மதிப்பு	1886இல் ஜெர்மானியம் கண்டறியப்பட்ட பின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு
1. அணுநிறை	தோராயமாக 72	72.59
2. ஒப்படர்த்தி	5.5	5.47
3. நிறம்	அடர்த்தியான சாம்பல் நிறம்	அடர்த்தியான சாம்பல் நிறம்
4. ஆக்சைடு வாய்ப்பாடு	EsO_2	GeO_2
5. குளோரைடு வாய்ப்பாடு	$EsCl_4$	$GeCl_4$

சான்றாக,

IV A தொகுதியில் சிலிக்கன் தனிமத்தின் கீழ் வெற்றிடம் விட்டிருந்தார். இதில் இடம் பெற வேண்டிய தனிமத்திற்கு ஈகா சிலிக்கன் எனப் பெயரிட்டார். அவரது காலத்திலேயே பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஜெர்மானியம் என்ற தனிமம் ஈகா சிலிக்கானின் பண்புகளுடன் ஒத்திருந்தது.

- இது போன்றே, ஈகா போரான், ஈகா அலுமினியம் ஆகிய தனிமங்களுக்காக விடப்பட்ட காலியிடங்கள், அவரது காலத்திலேயே கண்டுபிடிக்கப்பட்ட தனிமங்களான ஸ்கேண்டிய, கேலியம் ஆகியவற்றால் நிறைவு செய்யப்பட்டன.
- மெண்டலீப் அட்டவணயில் வெற்றிடமாக விடப்பட்டிருந்த பத்து இடங்களில், எட்டுக் காலியிடங்கள் புதிய தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்புகளால் நிரப்பப்பட்டன.

வரிசைப்படுத்தப்பட்ட தனிமங்களில் சிலவற்றின் அணுநிறைகள் தவறாகக் கணக்கிடப்பட்டிருந்தன. அந்த நிறைமதிப்புகள் சரிசெய்யப்பட்டன. சான்றாக 13 எனத் தவறாகக் கணக்கிடப்பட்டிருந்த பெரில்லியத்தின் அணு நிறை 9 என சரிசெய்யப்பட்டது.

Groups / Periods	I A B	II A B	III A B	IV A B	V A B	VI A B	VII A B	VIII			0 (ZERO)
1	1.008 H 1										4.003 He 2
2	6.941 Li 3	9.012 Be 4	10.81 B 5	12.011 C 6	14.007 N 7	15.999 O 8	18.998 F 9				20.18 Ne 10
3	22.99 Na 11	24.31 Mg 12	26.98 Al 13	28.09 Si 14	30.97 P 15	32.06 S 16	35.45 Cl 17				39.95 Ar 18
	39.10 K 19	40.08 Ca 20	44.96 Sc 21	47.90 Ti 22	50.94 V 23	52.20 Cr 24	54.94 Mn 25	55.85 Fe 26	58.93 Co 27	58.69 Ni 28	83.90 Kr 36
4	63.55 Cu 29	65.39 Zn 30	69.72 Ga 31	72.61 Ge 32	74.92 As 33	78.96 Se 34	79.90 Br 35				
5	85.47 Rb 37	87.62 Sr 38	88.91 Y 39	91.22 Zr 40	92.91 Nb 41	95.94 Mo 42	98 Tc 43	101.07 Ru 44	102.91 Rh 45	106.4 Pd 46	131.30 Xe 54
	107.87 Ag 47	112.41 Cd 48	114.82 In 49	118.71 Sn 50	121.76 Sb 51	127.90 Te 52	126.90 I 53				
	132.9 Cs 55	137.34 Ba 56	138.9 La* 57	178.49 Hf 72	180.97 Ta 73	183.84 W 74	186.2 Re 75	190.2 Os 76	192.2 Ir 77	195.2 Pt 78	222 Rn 86
6	196.97 Au 79	200.59 Hg 80	204.38 Tl 81	207.20 Pb 82	208.98 Bi 83	209 Po 84	210 At 85				
7	223 Fr 87	226 Ra 88	227 Ac** 89								

6	* Lanthanides	140.12 Ce 58	140.91 Pr 59	144.2 Nd 60	145 Pm 61	150.4 Sm 62	152.0 Eu 63	157.3 Gd 64	158.9 Tb 65	162.5 Dy 66	164.9 Ho 67	167.3 Er 68	168.9 Tm 69	173.0 Yb 70	174.9 Lu 71
7	** Actinides	232.04 Th 90	231 Pa 91	238.02 U 92	237 Np 93	244 Pu 94	243 Am 95	247 Cm 96	247 Bk 97	251 Cf 98	252 Es 99	257 Fm 100	258 Md 101	259 No 102	260 Lr 103

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மெண்டலீப் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் சிறப்பியல்புகள்

1. தனிமங்கள் அவற்றின் அணு நிறைகளின் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

2. செங்குத்தான வரிசைகள் தொகுதிகள் எனவும், கிடைமட்டமான வரிசைகள் தொடர்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
3. மொத்தம் ஒன்பது செங்குத்தான தொகுதிகள் உள்ளன. அவை I முதல் VII வரையும், பூஜ்யம் தொகுதி எனவும் எண்ணிடப்பட்டுள்ளன.
4. I முதல் VII வரை உள்ள ஒவ்வொரு தொகுதியும் A, B என உட்தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
5. கிடைமட்டமாக மொத்தம் ஏழு தொடர்கள் இடம் பெற்றுள்ளன.
6. முதல் மூன்று தொடர்களும் முறையே 2, 8, 8 தனிமங்கள் வீதம் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவை குறுந்தொடர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
7. நான்கு, ஐந்து, ஆறாவது தொடர்களில் முறையே 18, 18, 32 தனிமங்கள் வீதம் நிரப்பப்பட்டுள்ளன.
8. ஏழாவது தொடர், முழுமையாக நிரப்பப்படாத தொடர் ஆகும்.
9. பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்படும் தனிமங்களுக்காக வெற்றிடங்கள் விடப்பட்டிருந்தன.
10. லாந்தனம் தனிமத்தைத் தொடர்ந்து உள்ள பதினான்கு தனிமங்கள் உள்ளடக்கிய தொடர் ஆக்டினைடு வரிசை என்றழைக்கப்படுகிறது.
11. ஆக்டினியம் தனிமத்தைத் தொடர்ந்து உள்ள பதினான்கு தனிமங்கள் உள்ளடக்கிய தொடர் ஆக்டினைடு வரிசை என்றழைக்கப்படுகிறது.
12. லாந்தனைடுகளும், ஆக்டினைடுகளும் இரண்டு வரிசைகளாக மெண்டலீப் அட்டவணையின் அடிப்பாகத்தில் தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மெண்டலீப் அட்டவணையின் குறைபாடுகள்

1. அட்டவணையில் அணுநிறை அதிகமுள்ள சில தனிமங்கள், அணுநிறை குறைவான தனிமங்களுக்கு முன்பாக இடம் பெற்றுள்ளன.

சான்றாக,

ஆர்கான் (39.9), பொட்டாசியத்திற்கு (39.1) முன்பாகவும்

கோபால்ட் (58.9), நிக்கலுக்கு (58.6) முன்பாகவும்

டெல்லூரியம் (127.9), அயோடினுக்கு (126.9) முன்பாகவும் இடம்பெற்றுள்ளன.

2. ஐசோடோப்புகளுக்கு அட்டவணையில் உரிய இடம் ஒதுக்கப்படவில்லை.
3. IA மற்றும் VII A தொகுதித் தனிமங்களின் பண்புகளுடன் ஹைட்ரஜன் ஒத்திருந்தாலும், ஹைட்ரஜன் I A தொகுதியில் மட்டும் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

4. வேதிப்பண்புகளில் மாறுபடும் இயல்புடைய சில தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளன.

சான்றாக,

கார உலோகங்களாகிய சோசியம், பொட்டாசியம் ஆகியன தாமிரம், வெள்ளி, தங்கம் ஆகிய நாணய உலோகங்களுடன் சேர்ந்து ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- *காலியம் ஓர் உலோகம். இதன் உருகு நிலை 29.8^0C. ஆகவே, மனித உடல் வெப்பநிலையில் உருகும் இயல்புடையது.*
- *மெண்டலீப் தனிமவரிசை அட்டவணையில் உள்ள குறைகள் சரிசெய்யப்பட்டுப் புதிய தனிமவரிசை அட்டவணை உருவாக்கப்பட்டது. இதற்கு நீள்வடிவத் தனிமவரிசை அட்டவணை என்றுபெயர். இது எலக்ட்ரான்களின் அமைப்பைப் பிரதிபலிக்கும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. தனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளும், வேதியியல் பண்புகளும் அவற்றின் அணு எண்களின் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன மாற்றம் அடைகின்றன.*

உலோகங்களும் அலோகங்களும்

தனிமவரிசை அட்டவணையில் இடம் பெற்றுள்ள தனிமங்களை,

- உலோகங்கள்
- அலோகங்கள்
- உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்தலாம்.

உலோகங்கள்

ஒத்த பண்புடைய ஒரு தொகுதியைச் சார்ந்த தனிமங்கள் உலோகங்கள் ஆகும். உலோகங்கள் தனிம வரிசை அட்டவணையில் பெரும்பகுதியில் இடம்பெற்றுள்ளன. தனிம வரிசை அட்டவணையின்

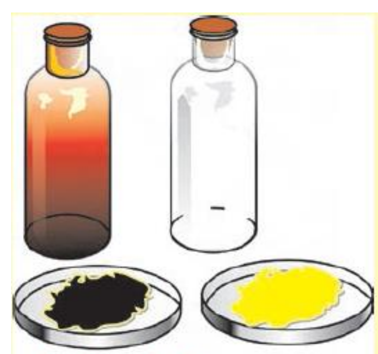
இடதுபுறத்தில் உலோகங்கள் இடம்பெற்றுள்ளன. மேலும் உலோகங்களைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. கார உலோகங்கள் எ.கா. சோடியம், பொட்டாசியம்

2. கார மண் உலோகங்கள் எ.கா. கால்சியம், மெக்னீசியம்

3. இடைநிலைத் தனிமங்கள் எ.கா. இரும்பு, நிக்கல்

4. மற்ற உலோகங்கள் எ.கா. அலுமினியம், தகரம்

வ. எண்	பண்புகள்	உலோகங்கள்	அலோகங்கள்
1	தோற்றம்	உலோகங்கள் பளபளப்பான புறப்பரப்பைப் பெற்றுள்ளன. இது உலோகப் பளபளப்பாகும். இவைகளின் புறப்பரப்பு மெருகூட்டும் தன்மை உடையவை. 	இவை பளபளப்புத் தன்மை அற்றவை, மங்கிய தன்மை உடையவை, மெருகூட்டும் தன்மை அற்றவை, எனினும் கிராபைட், அயோடின் போன்ற பளபளப்பு தன்மை கொண்டவை.  மஞ்சள் – சல்பர் வெள்ளை – பாஸ்பரஸ் சிவப்பு – புரோமின் கருமை – கார்பன்
2	இயற்பியல் நிலை	பொதுவாக இவை கடினமான படிக வடிவமுடைய திண்மங்கள். எனினும் பாதரசம் நீர்ம நிலையில் உள்ளது.	இவை மிருதுவான திட, வாயுநிலையில் காணப்படுகின்றன. எனினும் வைரம் கடினமான

winmeen.com

			திடநிலையிலும், புரோமின் நீர்ம நிலையிலும் உள்ளன.
3	அடர்த்தி	சோடியம், பொட்டாசியத்தைத் தவிர அனைத்து உலோகங்களும் உயர் அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன.	இவை குறைந்த அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன.
4	உருகுநிலை, கொதிநிலை	சோடியம், பொட்டாடியத்தைத் தவிர அனைத்து உலோகங்களும் உயர் உருகுநிலை கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ளன.	வைரம், கிராபைட்டுத் தவிர அனைத்து அலோகங்களும் குறைந்த உருகுநிலை, கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ளன.
5	தகடு, கம்பியாக மாறும் பண்பு	இவை தகடாகவும், கம்பியாகவும் மாறும் இயல்பைப் பெற்றுள்ளன.	திடநிலை அலோகங்கள் உடையும் தன்மை உடையவை.
6	வெப்பக் கடத்துத் திறன்	இவை சிறந்த கடத்திகளாகும்.	வைரத்தைத் தவிர அனைத்தும் அரிதிற் கடத்திகளாகும்.
7	மின்கடத்துத் திறன்	இவை சிறந்த கடத்திகளாகும்.	கிராபைட்டு தவிர அனைத்தும் அரிதிற் கடத்திகளாகும்.
8	ஒசை உண்டாகும் இயல்பு (பொருளின் பரப்பின் மீது அதிர்வுகளை ஏற்படுத்தும் போது ஒசையை உண்டாக்குகின்றன)	ஒசை உண்டாக்கும் இயல்பைப் பெற்றுள்ளன.	ஒசை உண்டாக்கும் இயல்பு அற்றவை. எனினும் அயோடின் படிகங்களைக் கண்ணாடி குடுவையிலிட்டு குலுக்கும் போது ‘கிளிங்’ என்ற ஒசையை உண்டாக்குகின்றன.
9	உலோகக்கலவை உண்டாக்கும் பண்பு	இவை உலோகங்களுடன் மட்டுமல்லாமல் அலோகங்களுடனும் சேர்ந்து உலோகக் கலவை உருவாக்குகின்றன.	B, C, Si, P தவிர பிற அலோகங்கள் உலோகக் கலவையை உருவாக்குவது இல்லை.

அலோகங்கள்

உலோகங்களின் பண்புகளைப் பெற்றிராத தனிமங்கள், அலோகங்கள் ஆகும். அலோகங்கள் தனிமவரிசை அட்டவணையில் வலதுபுறம் இடம் பெற்றுள்ளன. சான்று: கார்பன், அயோடின்.

உலோகப் போலிகள்

உலோகங்களின் சில பண்புகளையும், அலோகங்களின் சில பண்புகளையும் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் உலோகப்போலிகள் எனப்படும். இவை சிறந்த குறை கடத்திகளாகும். சான்று: சிலிக்கான், ஜெர்மானியம்.

உலோகங்களின் வேதியியல் பண்புகள்

1. நேர்மின்தன்மை:

உலோகங்கள் நேர்மின்தன்மை உடையவை.இவை எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர்மின்அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.

$$Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$$

$$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$$

2. ஆக்சிஜனுடன் வினை (எரிதல் வினை):

உலோகங்கள் காற்றில் எரிந்து அவற்றின் ஆக்சைடுகளைத் தருகின்றன.

மெக்னீசியம் காற்றில் எரிதல்

மெக்னீசியம் காற்றில் எரிந்து மெக்னீசியம் ஆக்சைடைத் தருகிறது.

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

அலுமினியம் காற்றில் எரிந்து அலுமினியம் ஆக்சைடுப் படலத்தை உருவாக்குகிறது.

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$

அலுமினியம் காற்றில் எரிதல்

மிக மெல்லிய இழைவடிவ இரும்பு, காற்றில் எரிந்து இரும்பு ஆக்சைடைத் தருகிறது. இவ்வினையில் வெப்ப ஆற்றலும், ஒளி ஆற்றலும் உருவாகின்றன.

$$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

இரும்பு இழைகள் காற்றில் எரிதல்

குறிப்பு: *பெரும்பாலும் உலோக ஆக்சைடுகள் காரத்தன்மைப் பெற்றிருந்தாலும் சில ஆக்சைடுகள் ஈரியல்புத் தன்மையையும் (அமில, காரத்தன்மை) பெற்றுள்ளன.*

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- *உலோகங்களில் அதிக மின்கடத்து திறன் பண்புடையது வெள்ளி ஆகும்.*
- *அறை வெப்பநிலையில் நீர்மமாகவும், மிகக் குறைந்த உருகுநிலை உடைய உலோகம் பாதரசம் ஆகும்.*
- *உலோகங்களிலேயே மிக அதிக உருகுநிலையை பெற்றுள்ள உலோகம் டங்க்ஸ்டன் ஆகும். இதன் உருகுநிலை 3300^0C ஐ விட அதிகம்.*
- *மிகவும் எடை குறைந்த உலோகம் லித்தியம். நீரின் நிறையில் சரிபாதி நிறையை இவ்வுலோகம் பெற்றுள்ளது.*

- *மிகவும் அதிக எடை உள்ள உலோகம் ஆஸ்மியம். இவ்வுலோகம், நீரின் நிறையைப்போல் 22 ½ மடங்கு அதிக நிறை கொண்டது.மேலும், இரும்பை போல் 3 மடங்கு அதிக நிறை உடையது.*

3. நீருடன் வினை:

(i) சோடியம், பொட்டாசியம் போன்ற உலோகங்கள் குளிர்ந்த நீருடன் விரைந்து வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகிறது.

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$
$$2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2\uparrow$$

ii) மெக்னீசியம், இரும்பு ஆகிய உலோகங்கள் நீராவியுடன் வினைபுரிந்து முறையே மெக்னீசியம் ஆக்சைடையும், இரும்பு ஆக்சைடையும் தருகின்றன. ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுகிறது.

$$Mg + H_2O \longrightarrow MgO + H_2\uparrow$$
$$3Fe + 4\,H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + 4\,H_2\uparrow$$

iii) அலுமினியம் நீராவியுடன் மெதுவக வினைபுரிந்து அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடையும் ஹைட்ரஜனையும் தருகிறது.

$$2Al + 6\,H_2O \longrightarrow 2Al\,(OH)_3 + 3\,H_2\uparrow$$

தாமிரம், நிக்கல், வெள்ளி, தங்கம் போன்ற உலோகங்கள் நீருடன் வினைபுரிவதில்லை.

4. அமிலங்களுடன் வினை:

சோடியம், மெக்னீசியம், அலுமினியம் ஆகிய உலோக்க்கள் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து, அவற்றின் உப்பைத் தந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றது.

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$$
$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

5. ஹாலோஜனுடன் வினை:

உலோக்க்கள் ஹாலோஜன்களுடன் வினைபுரிந்து அயனித் தன்மையுள்ள ஹாலைடுகளை உருவாக்குகின்றன.

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

$$2Al + 3Br_2 \qquad 2AlBr_3$$

6. ஒடுக்கும் பண்பு

ஒரு வினையில், வினைபடுபொருள் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக்கொண்டு ஒடுக்கம் அடைகிறது. உலோகங்கள், அலோகங்களிடையே நடைபெறும் வேதிவினையில் உலோகங்கள் இழக்கும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை அலோகங்கள் பெற்றுக் கொள்கின்றன. அதனால் உலோகங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமும், அலோகங்கள் ஒடுக்கமும் அடைகின்றன. உலோகங்கள் ஒடுக்கக் காரணியாக செயல்படுகின்றன.

$$6Na + Al_2O_3 \xrightarrow{\Delta} 3Na_2O + 2Al$$

$$2Mg + CO_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO + C$$

அலோகங்களின் வேதியியல் பண்புகள்

1. எலக்ட்ரான்களைக் கவரும் தன்மை:

அலோகங்கள் எலக்ட்ரான்களைக் கவரும் தன்மை உடையவை. இவை எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக் கொண்டு எதிர்மின் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$

$$O + 2e^- \longrightarrow O^{2-}$$

2. ஆக்சிஜனுடன் வினை:

அலோகங்கள் ஆக்சிஜனுடன் வெப்பப்படுத்தும்போது, சகப்பிணைப்புத் தன்மையுடைய ஆக்சைடுகளை உருவாக்குகின்றன.

1. 250^0C வெப்பநிலையில் கந்தகம் காற்றில், வெளிரிய நீல நிற சுவாலையுடன் எரிந்து கந்தக டைஆக்சைடை உருவாக்குகின்றது.

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2\uparrow$$

2. பாஸ்பரஸ் காற்றில் எரிந்து பாஸ்பரஸ் பெண்டாக்சைடை உருவாக்குகின்றது.

$$4P + 5O_2 \longrightarrow 2P_2O_5$$

3. கார்பன் காற்றில் எரிந்து கார்பன் மோனாக்சைடு, கார்பன் டைஆக்சைடைத் தருகின்றது.

$$2C + O_2 \longrightarrow 2CO\uparrow$$

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2\uparrow$$

குறிப்பு: பெரும்பான்மையான அலோக ஆக்சைடுகள் அமிலத்தன்மை உடையவை. சில அலோக ஆக்சைடுகள் நடுநிலை ஆக்சைடுகளாக உள்ளன.

3. நீருடன் வினை:

கார்பன் நீருடன் வினைபுரிந்து கார்பன் மோனாக்சைடையும், ஹைட்ரஜனையும் தருகின்றது.

$$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2\uparrow$$

4. அமிலங்களுடன் வினை

பொதுவாக அலோகங்கள் அமிலங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை. ஆனால் அடர் HNO_3, அடர் H_2SO_4 உடன் வெப்பப்படுத்தும்போது அதன் ஆக்சைடுகளையோ அல்லது ஆக்சொ அமிலங்களையோ உருவாக்குகின்றது.

$$C + \underset{\text{அடர்}}{4HNO_3} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 4NO_2\uparrow + CO_2\uparrow$$

$$C + \underset{\text{அடர்}}{2H_2SO_4} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 2SO_2\uparrow + CO_2\uparrow$$

5. குளோரினுடன் வினை

அலோகங்கள் குளோரினுடன் வினைபுரிந்து சகப்பிணைப்புத் தன்மையுடைய குளோரைடுகளை உருவாக்குகின்றது.

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$
$$2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$
$$2P + 5Cl_2 \longrightarrow 2PCl_5$$

6. ஆக்சிஜனேற்றப் பண்பு:

ஒரு வினையில், வினைபடுபொருள் எலக்ட்ரான்களை இழந்தால் அது ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது. உலோகங்கள், அலோக்க்களுக்கு இடையே நடைபெறும் வேதிவினையில் உலோகங்கள் இழக்கும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை அலோகங்கள் பெற்றுக் கொள்கின்றன. எனவே, உலோகங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமும், அலோகங்கள் ஒடுக்கமும் அடைகின்றன. அலோகங்கள் ஆக்சிஜனேற்றக் கரணியாக செயல்படுகின்றன.

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$
$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

செயல்திறன் வரிசைகள்

உலோகங்களின் செயல்திறன் வரிசைகள்

பொட்டாசியம் — அதிக வினைதிறன் கொண்டவை ↑
சோடியம்
கால்சியம்
மெக்னீசியம்
அலுமினியம்
கார்பன்
துத்தநாகம்
இரும்பு
தகரம்
காரீயம்
ஹைட்ரஜன் — குறைந்த வினைதிறன் கொண்டவை
காப்பர்
வெள்ளி
தங்கம்
பிளாட்டினம் ↓

கார்பன், ஹைட்ரஜன் ஒப்பிடுதலுக்காகச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

வினைபுரியும் திறனின் அடிப்படையில், சில பொதுவான உலோகங்களை உலோகங்களை வரிசைப்படுத்துதலை வினைதிறன் வரிசை அல்லது செயல்திறன் வரிசை என்று அழைக்கிறோம். உலோகங்களின் வினைபுரியும் திறன் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும்போது குறைகிறது. உலோகங்களின் வினைபுரியும் திறனை ஒப்பிட, அலோகங்களான கார்பன், ஹைட்ரஜன் செயல்திறன் வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

செயல்திறன் வரிசையின் பயன்கள்

1. அதிக வினைபுரியும் உலோகங்கள் வரிசையின் மேற்புறத்தில் இடம் பெற்றுள்ளன. இவை மற்ற வேதிச் சேர்மங்களுடன் எளிதில் வினை புரிகின்றன. பெரும்பான்மையான வினைகள் வெப்ப உமிழ்வினைகள் ஆகும்.
2. வினைபுரியும் திறன் குறைவதைப் பொறுத்து உலோகங்களின் நேர்மின்தன்மையானது குறைகிறது. அதனால், வரிசையில் உலோகங்களின் ஒடுக்கும் தன்மை குறைகிறது.
3. செயல்திறன் வரிசையில் ஹைட்டிரஜனுக்கு மேலேயுள்ள உலோகங்கள் நீரிலுள்ள ஹைட்ரஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன.
4. காரீயத்தைத் தவிர செயல்திறன் வரிசையில் ஹைட்ரஜனுக்கு மேலே உள்ள உலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியேற்றுகின்றன.
5. அதிக வினைதிறன் கொண்ட உலோகம் குறைந்த வினைதிறன் கொண்ட உலோகத்தை அதனுடைய உப்புக் கரைசலில் இருந்து இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யும்.

சான்று:

$$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$$

6. வினைதிறன் கொண்ட உலோகங்கள் அரிமானத்திற்கு உட்படுகின்றன.
7. செயல்திறன் வரிசையில் கார்பனுக்கு மேலேயுள்ள உலோகங்கள் அதன் கார்பன் தாதுக்களிலிருந்துப் பிரித்தெடுக்க இயலாது.

உலோகக் கலவைகள்

உலோகக் கலவையை உருவாக்குவது நவீன தொழில் நுட்பம் சார்ந்தது இல்லை. பழங்காலத்திலிருந்தே உலோகக் கலவைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே, தங்களுக்குத் தேவைப்படும் ஆயுதங்களையும், கருவிகளையும் உருவாக்க, கற்களுக்குப் பதில் தாமிரத்தைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பதை மக்கள் அறிந்திருந்தார்கள். கி.மு. 3500ல் வெண்கலம் என்ற

உலோகக்கலவை அக்கால மக்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மிருதுவான தகர உலோகத்துடன் தாமிரத்தைச் சேர்த்து வெண்கலம் தயாரிக்கப்பட்டது. வெண்கலம் கடினமான உலோகக்கலவை ஆகும். இது தாமிரம், தகரம் ஆகிய உலோகங்களைவிட உறுதியானது.

உலோகக் கலவை என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் உருகிய நிலையில், குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் கலந்து உருவாக்கப்பட்ட ஒருபடித்தான கலவை ஆகும்.

உலோகக் கலவைகளின் இயைபு

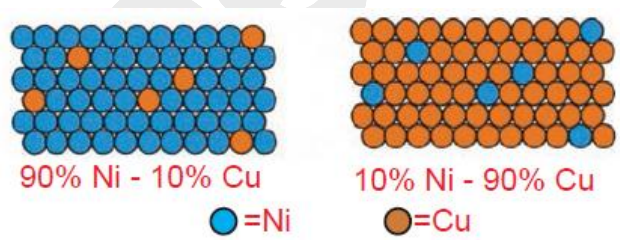
இரண்டு வகையான உலோகக் கலவைகள் உள்ளன.

i) இடப்பெயர்ச்சி உலோகக்கலவை

ii) இடைவெளி நிரப்பப்பட்ட உலோகக் கலவை

i) இடப்பெயர்ச்சி உலோகக் கலவை

இவ்வகை உலோகக் கலவைகளில், ஓர் அணு இருந்த இடம் சில நேரங்களில் மற்றோர் அணுவால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகின்றது.



இடப்பெயர்ச்சி உலோகக்கலவை

ii) இடைவெளி நிரப்பப்பட்ட உலோகக் கலவை

இடைவெளி நிரப்பப்பட்ட உலோகக் கலவை

இவ்வகை உலோகக் கலவைகளில், குறைந்த எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கை உடைய அலோகங்களான H (ஹைட்ரஜன்), B (போரான்), C (கார்பன்), N (நைட்ரஜன்) போன்ற தனிம அணுக்கள் உலோக படிக அமைப்பில் ஒரு வரிசைக்கும் அடுத்த வரிசைக்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளிகளை ஆக்கிரமிக்கின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இரும்பு உலோகக் கலவையில் (Ferrous alloys) இரும்பானது அடிப்படை உலோகமாகச் செயல்படுகிறது. இரும்பானது குறைந்த அளவோ அல்லது இல்லாமலோ இரும்பல்லாத உலோகக் கலவைகளில் (non-Ferrous alloys) காணப்படும்.

இரசக்கலவை என்பது ஓர் உலோகக் கலவை ஆகும். இதில் இடம் பெற்றுள்ள உலோகங்களில் பாதரசம் ஓர் உலோகம் ஆகும்.

உலோகக்கலவைகளின் பயன்கள்

பெயர்	பகுதிப்பொருள்கள்	பயன்கள்
பித்தளை	தாமிரம், துத்தநாகம்	ஆணிகள், ஜன்னல், கதவுச் சட்டங்கள் செய்ய
வெண்கலம்	காப்பர், தகரம்	சிலைகள், இயந்திரத்தின் பாகங்கள் செய்ய
பற்றாசு	தகரம், காரீயம்	மின் சாதனங்கள், குடிநீர்க் குழாய் உற்பத்தித் தொழிலில் உலோகங்களை உருக்காமல் இணைக்க
துருப்பிடிக்காத எஃகு	இரும்பு, கார்பன், குரோமியம், நிக்கல், டங்ஸ்டன்	பாலங்கள், கட்டடங்கள், வீட்டு பயன்பாட்டுப் பொருள்கள், சமையல் பாத்திரங்கள் உருவாக்க
டியூராலுமின்	அலிமினியம், தாமிரம், மாங்கனீசு, மெக்னீசியம்	வானூர்த உதிரிப் பாகங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள், கப்பல் கட்டும் தொழில், ஆணிகள் செய்ய

உலோகக்கலவையின் சிறப்பியல்புகள்

1. உலோகக் கலவையானது அதிலுள்ள உலோகங்களைவிட கடினத் தன்மை மிகுந்தது.
2. இக்கலவையானது அதில் உள்ள ஆதார உலோகத்தின் இழுவிசையை வலுவூட்டுகிறது
3. .அரிமானத்தைத் தடுக்கும் பண்பை மேம்படுத்துகிறது.
4. உலோகக் கலவையிலுள்ள தனித்தனி உலோகங்களின் உருகுநிலை, அடர்த்தியானது உலோகக் கலவையின் அடர்த்தி, உருகுநிலையிலிருந்து வேறுபடுகிறது.
5. அச்சுகளில் வார்க்கும் தன்மையை மேம்படுத்துகிறது.

59] வேதிப்பிணைப்புகள்

ஒரு பூமாலையில் உள்ள பூக்கள் நூலினால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. பூக்களை நூலால் பிணைக்காமல் மாலையை உருவாக்க முடியாது. இங்கு நூலின் பங்கு, பூக்கள் அனைத்தையும் இணைப்பதே ஆகும். இது ஏறக்குறைய ஒரு வேதிப்பிணைப்புக்குச் சமமானது.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்கள் ஒன்றிணைந்து நிலைப்புத்தன்மை கொண்ட மூலக்கூறு ஒன்று உருவாவதற்கு, அவ்வணுக்களிடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையே காரணம். இக்கவர்ச்சி விசையே வேதிப்பிணைப்பு எனப்படும்.

வேதிச் சேர்மங்களில் இடம் பெற்றுள்ள மூலக்கூறுகளில் உள்ள அணுக்கள், அவற்றிற்கிடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையால் ஒருங்கிணைந்து உள்ளன. நிலையான மூலக்கூறு ஒன்று உருவாவதற்கு அணுக்களுக்கிடையே உருவாகும் விசையே வேதிப்பிணைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

எண்ம விதி

கில்பார்ட் நியூட்டன் லூயிஸ் அறிவியலறிஞர் எவ்வாறு அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகள் உருவாகிறது என்பதை தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு அடிப்படையில் விளக்கினார். அவரது கருத்துப்படி, மந்தவாயுக்கள் மட்டுமே நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஏனைய பிற அணுக்கள் அனைத்தும் நிலயற்ற அல்லது பகுதி அளவே நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.

1916இல், ஜி.என். லூயிஸ் இணைதிறன் எலக்ட்ரான் கொள்கையினை வெளியிட்டார். இதற்கு எண்ம விதி என்று பெயர்.

அணுக்களிடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் காரணமாகவோ அல்லது எலக்ட்ரான் பங்கீடு காரணமாகவொ ஒவ்வொரு அணுவும் தம் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறுகின்றன. இவ்வாறு அணுக்கள், தம் வெளி எலக்ட்ரான் கூட்டில், எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் விளைவி எண்ம விதி என்றழைக்கப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பு கொண்ட தனிமங்கள், அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. அவை மந்த வாயுக்கள் ஆகும்.

Ne (அணு எண் 10) =2, 8

Ar (அணு எண் 18) = 2, 8, 8

வேதிப்பிணைப்பின் வகைகள்

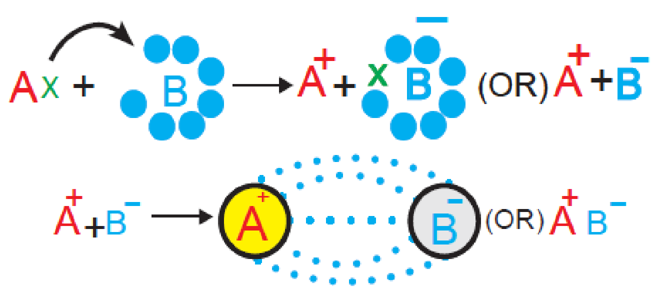
அறிவியலாளர்களின் கருத்துப்படி, மூன்று வகையான வேதிப்பிணைப்புகள் உள்ளன. அவை,

1. அயனிப்பிணைப்பு 2. சப்பிணைப்பு 3. ஈதல் பிணைப்பு

அயனிப்பிணைப்பு, சகப்பிணைப்பு சேர்மம் உருவாதல்

1. அயனிப்பிணைப்பு உருவாதல்

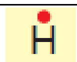
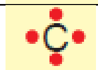
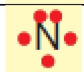
A, B ஆகிய இரண்டு அணுக்களைக் கருதுவோம். A – அணு ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரானைப் பெற்றுள்ளது எனவும், B – அணு 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளதாகக் கொள்வோம். அதாவது A-அணுவின் வெளிக்கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரான் அதிகமாகவும், B- அணுவின் வெளிக்கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரான் குறைவாகவும் உள்ளன. A- அணு, B அணுவிற்கு ஒரு எலக்ட்ரானை வழங்குவதன் மூலமும், B அணு, A- அணுவிடமிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்றுக் கொள்வதன் மூலமாகவும், இவ்விரு அணுக்களும் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. இப்போது A-அணு நேர்அயனியாகவும் B-அணு எதிர்அயனியாகவும் மாறுகின்றன. இவ்விரு அயனிகளும் நிலைமின்னியல் கவர்ச்சியால் இணைந்து, அயனிச்சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது. இதனைப் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தின் விளைவாக உருவாகும் நேர் அயனியும் (+) எதிர் அயனியும் (-) ஒன்றுக்கொன்று நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசையால் இணைவதன் மூலம் உருவாகும் பிணைப்பு அயனிப் பிணைப்பு எனப்படும். அயனிப் பிணைப்பைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்கள், அயனிச் சேர்மங்கள் எனப்படும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒவ்வோர் அணுவும் உருவாக்கும் பிணைப்பை விளக்க லூயிஸ் அவற்றின் இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் புள்ளி வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தினார்.

லூயிஸ் புள்ளி வாய்ப்பாடு	எலக்ட்ரான் பகிர்வு	இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்
	(1)	1
	(2, 2)	2
	(2, 3)	3
	(2, 4)	4
	(2, 5)	5

அயனிப்பிணைப்பு உருவாகத் தேவையான காரணிகள்

i) இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை:

A- அணுவின் 1, 2 அல்லது 3 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும், B – அணு 5, 6 அல்லது 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

ii) அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைவு: A அணுவின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைவாக இருந்தால் அது எளிதில் எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர்மின் அயனியை உருவாக்குகிறது. எனவே, குறைவான அயனியாக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ள உலோகங்கள் அயனிப்பிணைப்பை உருவாக்க இயலும்.

iii) நிகர ஆற்றல் குறைவு: நிலையான அயனிச் சேர்மம் உருவாகும்போது அதன் நிகர ஆற்றல் மதிப்புக் குறைய வேண்டும். அதாவது ஓர் அணுவிலிருந்து மற்றோர் அணுவிற்கு எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் நிகழும்போது, ஆற்றல் வெளியிடப்பட வேண்டும்.

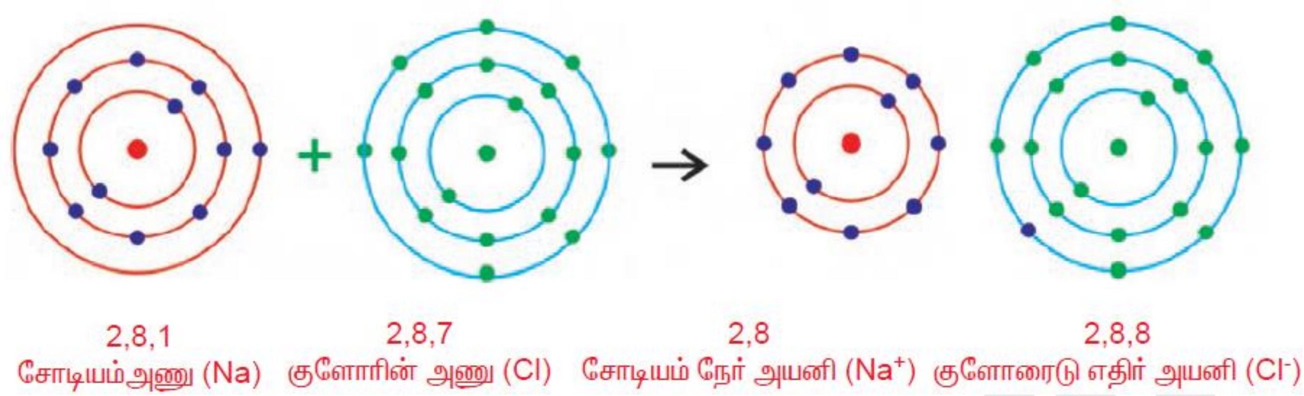
iv) எலக்ட்ரான் மீதுள்ள கவர்ச்சிவிசை: இணையும் A, B ஆகிய இரு அணுக்களும், எலக்ட்ரானைக் கவரும் விசையில் வேறுபட வேண்டும்.

A-அணு, எலக்ட்ரான்மீது குறைந்த அளவே கவர்ச்சி விசையைப் பெற்றுள்ளதால், எலக்ட்ரானை இழக்கிறது. B-அணு, எலக்ட்ரான் மீது அதிக கவர்ச்சி விசையைப் பெற்றுள்ளதால் எலக்ட்ரானை ஏற்கிறது.

சான்று 1

சோடியம் குளோரைடு உருவாதல்

winmeen.com

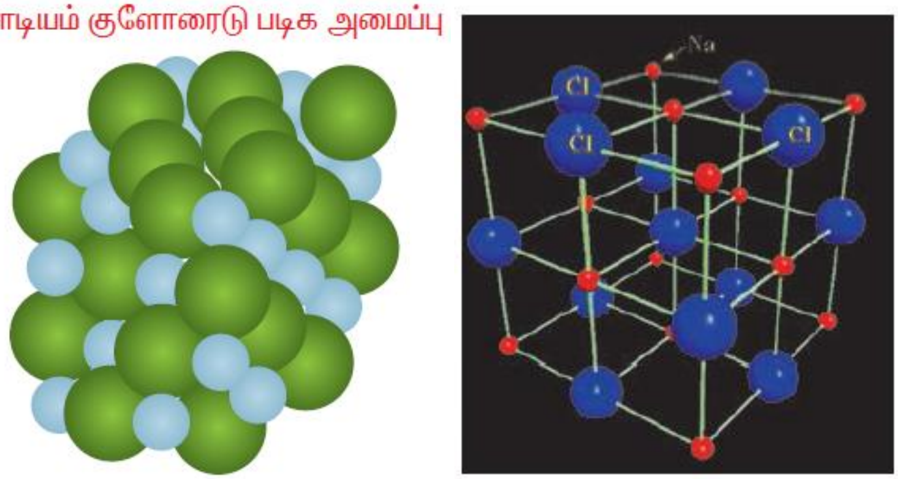


அணு	**அணு எண்**	**எலக்ட்ரான் பகிர்வு**
சோடியம்	11	2, 8, 1
குளோரின்	17	2, 8, 7

சோடியம் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரானையும், குளோரின் ஏழு இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றுள்ளது. சோடியம் அணு அதன் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரானை, குளோரின் அணுவிற்கு வழங்குவதன் மூலம் இவ்விரு அணுக்களும் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

எனவே, சோடியம் அணு (Na), சோடியம் நேர் அயனியாகவும் (Na^+) குளோரின் அணு (Cl), குளோரைடு எதிர் அயனியாகவும் (Cl^-) மாறுகின்றன. இவ்விரு அயனிகளும் நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசையால் இணைந்து, ஒரு அயனிச் சேர்மத்தை தருகின்றது. திண்மநிலையில், ஒவ்வொரு Na^+ அயனியைச் சுற்றி 6 Cl^- அயனிகளும் ஒவ்வொரு Cl^- அயனியைச் சுற்றி 6 Na^+ அயனிகளும் உள்ளன.

சோடியம் குளோரைடு படிக அமைப்பு



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள ஓர் அணு பிணைப்பிலுள்ள இணை எலக்ட்ரான்களை தம்பால் கவர்ந்து இழுக்கும் தன்மையே எலக்ட்ரான் கவரும் தன்மை எனப்படும்.

பிணைப்பிலுள்ள இணை எலக்ட்ரான்கள் மீதுள்ள கவர்ச்சி விசையே எதிர்மின் தன்மை உருவாகக் காரணமாகிறது.

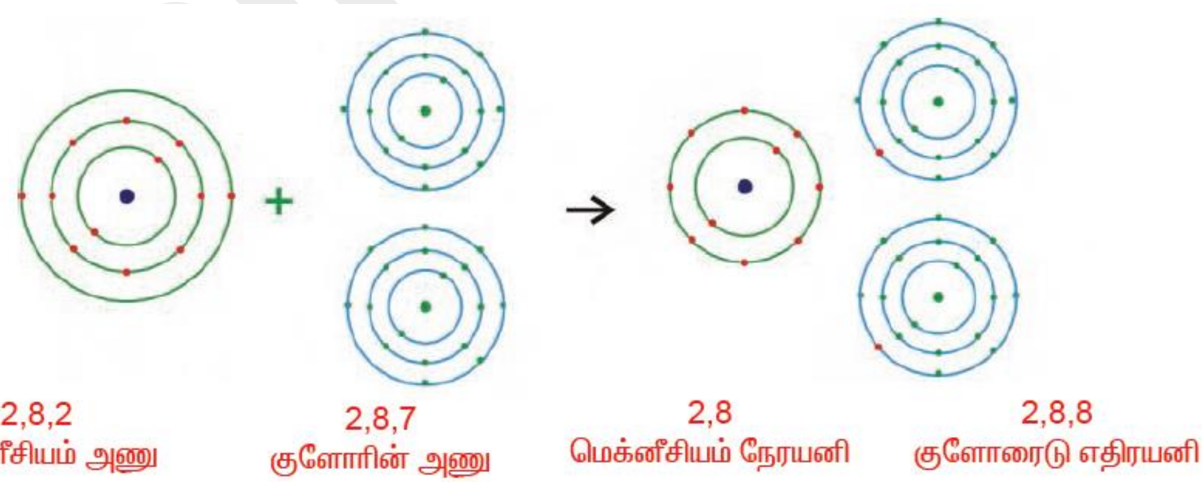
சான்று 2

மெக்னீசியம் குளோரைடு உருவாதல்

அணுக்கள்	**அணு எண்**	**எலக்ட்ரான் பகிர்வு**
மெக்னீசியம்	12	2, 8, 2
குளோரின்	17	2, 8, 7

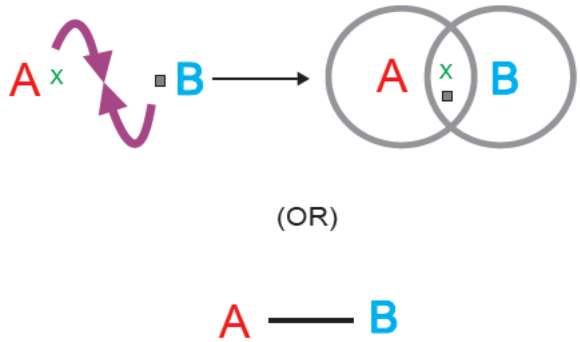
மெக்னீசியம் 2 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும், குளோரின் 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றுள்ளன. மெக்னீசியம் அணு, அதன் இரண்டு இணைதிற எலக்ட்ரான்களை தலா ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் இரண்டு குளோரின் அணுக்களுக்குப் பகிர்ந்தளிப்பதன் மூலம், மூன்று அணுக்களும் தன் வெளிக்கூட்டில் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரன் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

எனவே, மெக்னீசியம் அணு Mg^{2+} அயனியாகவும், இரண்டு குளோரின் அணுக்களும் இரண்டு Cl^- அயனிகளாகவும் மாறுகின்றன. இவை நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசையால், மெக்னீசியம் குளோரைடு $MgCl_2$ என்னும் அயனிச் சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன.



2. சகப்பிணைப்புகள் உருவாதல்

G.N. லூயிஸ் கொள்கையின்படி, இரண்டு அணுக்கள் அவற்றிற்கிடையே எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்வதன் மூலம், அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் நிலையான 2 அல்லது 8 எலக்ட்ரான்கள் உள்ள அமைப்பைப் பெறுகின்றன. A, B ஆகிய இரு அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றிருப்பதாகக் கருதுவோம். இவ்விரு அணுக்களும் ஒன்றுக்கொன்று அருகே வரும்போது, ஒவ்வோர் அணுவும் ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பங்கீடு செய்வதால் உருவான இரு எலக்ட்ரான்களும் இரண்டு அணுக்களின் வெளிவட்டத்தில் இடம் பெறுகின்றன.



பங்கீட்டுக்கு உள்ளான இரு எலக்ட்ரான்களால் ஏற்படும் பிணைப்பு சகப்பிணைப்பு எனப்படும். இப்பிணைப்பு, எலக்ட்ரான் இணைபிணைப்பு என்றும் அழைக்கப்படும். சகப்பிணைப்பைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்கள் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் எனப்படும்.

சகப்பிணைப்பு உருவாகத் தேவையான காரணிகள்

i) இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை: இணையும் A, B ஆகிய அணுக்கள் தம் வெளிக்கூட்டில் 5, 6 அல்லது 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். இதனால், இவ்விரு அணுக்களும் 3, 2 அல்லது ஒரு எலக்ட்ரான் இணையைப் பங்கீடு செய்து நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

ii) அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல்: A இன் அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகமாக இருந்தால், அது எளிதாக இணைதிற எலக்ட்ரானை இழக்காது. நேர்மின் அயனி உருவாதல் கடினம். எனவே A சகப்பிணைப்பையே நாடும்.

iii) சம அளவு எலக்ட்ரான் கவரும் தன்மை:

A , B ஆகிட அணுக்களின் எலக்ட்ரான் கவரும் தன்மை சமம் எனில் இரு அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் நடைபெறாது. எனவே A, B க்கு இடையே சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது.

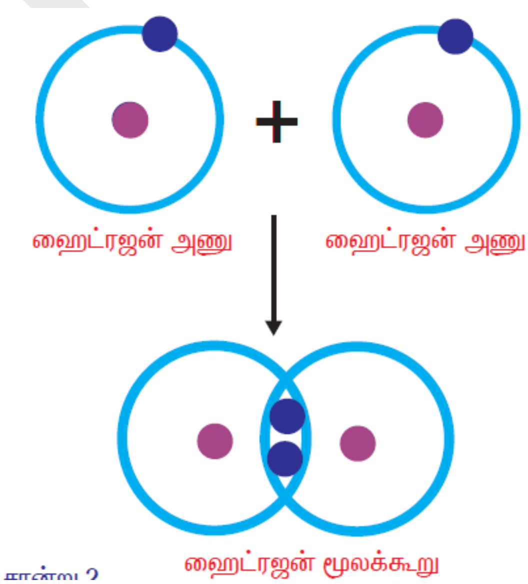
iv) சம அளவு எலக்ட்ரான்கள் பெறும் என்தால்பி:

A, B ஆகிய அணுக்களின் எலக்ட்ரான் பெறும் என்தால்பி சமம் எனில் A, B ஆகியவை பிணைப்பு இணை எலக்ட்ரான்களை சம அளவில் கவருகின்றன. எனவே A, B அணுக்களுக்கிடையே சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது.

சான்று 1

ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல்

ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளது. ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பங்கீடு செய்வதன் மூலம் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

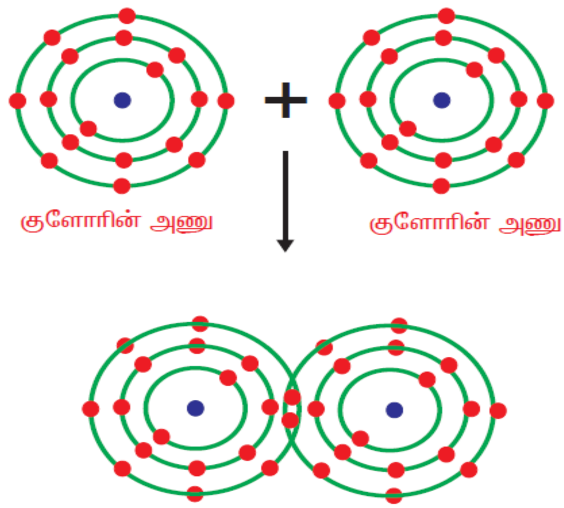


winmeen.com

சான்று 2

குளோரின் மூலக்கூறு உருவாதல்

ஒவ்வொரு குளோரின் அணுவும் (2, 8, 7) ஏழு இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் வீதம் பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பங்கீடு செய்வதன் மூலம், இரண்டு குளோரின் அணுக்களும் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



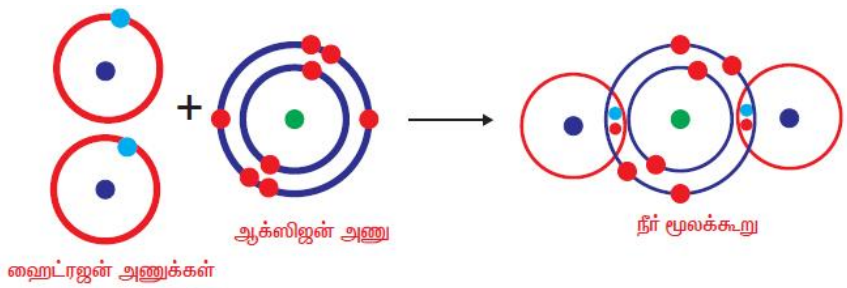
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

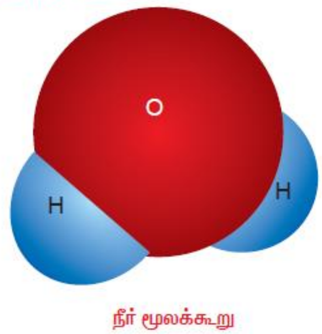
- *அணுக்களிடையே அதிக எண்ணிக்கையில் பிணைப்புகள் உருவாகும்போது, அதிக எண்ணிக்கையிலான அணுக்கள் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.*
- *தனித்த எலக்ட்ரான்கள் என்பது பிணைப்பில் பங்குபெறாத எலக்ட்ரான்கள் ஆகும்.*

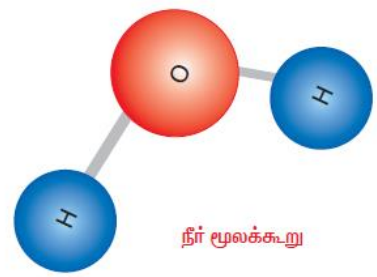
சான்று 3

நீர் மூலக்கூறு உருவாதல்

ஆக்சிஜன் அணு (2, 6) ஆறு இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது. ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளது. ஆக்சிஜன் அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை, ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கும் ஒன்று வீதம் பங்கீடு செய்கிறது.



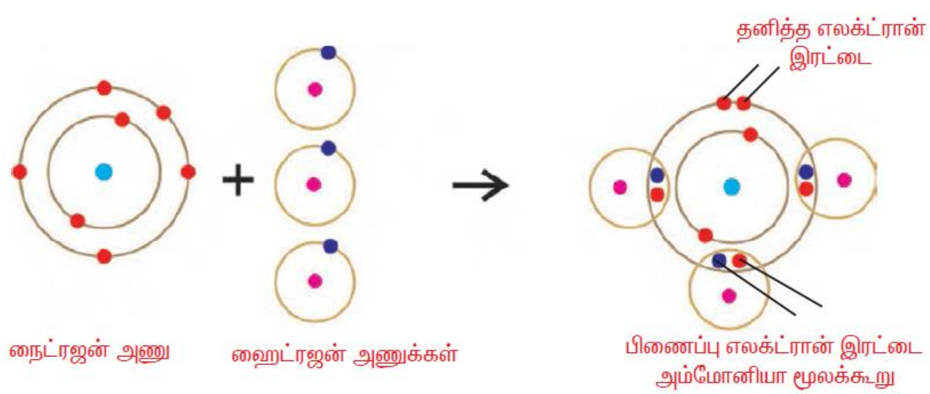


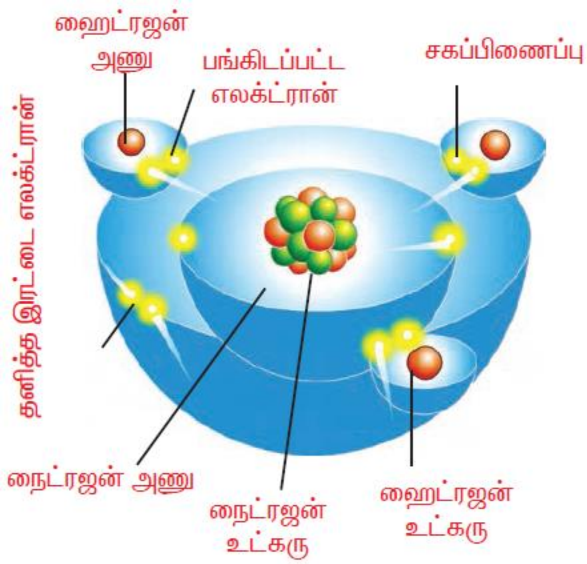


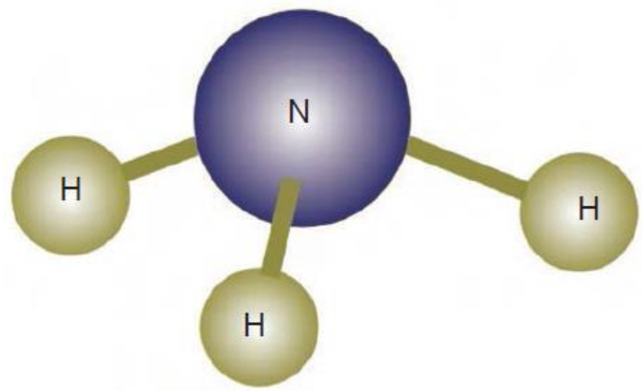
சான்று 4

அம்மோனியா மூலக்கூறு உருவாதல்

நைட்ரஜன் அணு (2, 5) ஐந்து எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது. ஒவ்வரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளது. நைட்ரஜன் அணு மூன்று எலக்ட்ரான்களை, ஒவ்வொரு ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கும் ஒன்று வீதம் பங்கீடு செய்கிறது.







அம்மோனியா மூலக்கூறு

அயனிச் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகள்

அரை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள்

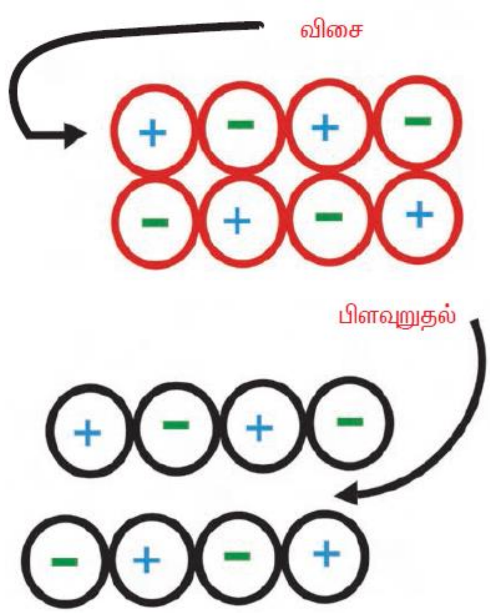
அயனிச்சேர்மங்களில் உள்ள நேர், எதிர் அயனிகளுக்கிடையே வலிமையான நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசை இருப்பதன் விளைவாக, அயனிகள் தன்னிச்சையாக நகர இயலாது. எனவே, இச்சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில் திண்ம நிலையிலேயே உள்ளன.

அதிக உருகுநிலை

நேர் (+) மற்றும் எதிர் (-) அயனிகளுக்கிடையே இறுக்கமான கவர்ச்சி விசை உள்ளது. உயர் வெப்பநிலையில் மட்டும் இவ்விசையை முறிக்கத் தேவையான வெப்பம் கிடைப்பதால், வெப்பநிலை உயரும்போது மட்டுமே, அயனிகள் இயக்கம் பெறுவதற்குப் போதுமான ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எனவே, இவற்றின் உருகுநிலை அதிகம்.

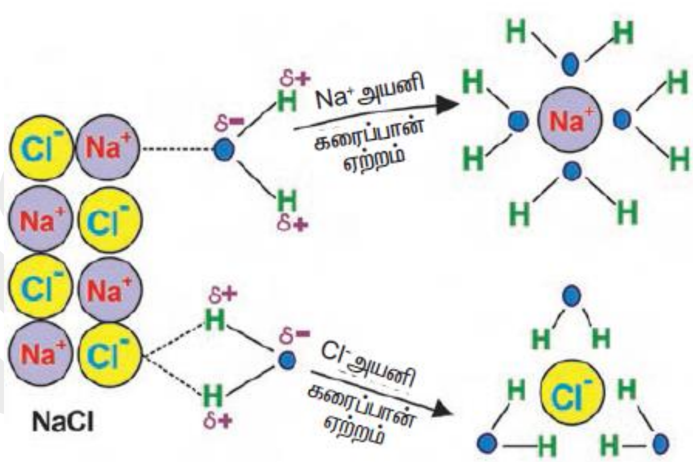
கடினத்தன்மையும் நொறுங்கும்தன்மையும்

வலிமையான கவர்ச்சி விசையின் காரணமாக, இவை மிகு கடினத்தன்மையைப் பெறுகின்றன. அதிகமான வெளிவிசை செலுத்தப்படும் போது மட்டுமே அயனிகள் நகர்ந்து, ஒரே மின்சுமையுடைய அயனிகள் ஒன்றுக்கொன்று அருகில் வருகின்றன. இதனால் விலக்குவிசை ஏற்பட்டுப் பிளவுற சாத்தியமாகிறது. எனவே, நொறுங்கும் தன்மையைப் பெறுகிறது.



நீரில் கரையும் தன்மை

அயனிச்சேர்மங்களில் நீருடன் சேர்க்கும்போது, முனைவுத் தன்மை கொண்ட நீர் மூலக்கூறுகள், படிக அமைப்பில் உள்ள (+) மற்றும் (-) அயனிகளைப் பிரிப்பதன் மூலம், நீரில் கரைய ஏதுவாக்குகிறது.



மின்சாரத்தைக் கடத்தும் இயல்பு

திண்ம நிலையில், அயனிகள் இடம் பெயர்வதில்லை. எனவே, திண்ம நிலையில் இவை மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை. உருகிய நிலையிலோ நீரில் கரைக்கப்படும் நிலையிலோ அயனிகளில் இயக்கம் காணப்படுகின்றன. எனவே, இவை உருகிய நிலையிலும் நீரில் கரைக்கப்படும் போதும் மட்டுமே மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன.

அயனி வினைகளின் வேகம் அதிகம்

அயனிச் சேர்மங்கள் வினைகளில் ஈடுபடும்போது நேர், எதிர் அயனிகளுக்கிடையே வினை நிகழ்கிறது. எனவே, இவை வேகமாக வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகள்

அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்கள், நீர்மங்கள் அல்லது திண்மங்கள்

மூலக்கூறுகளுக்கிடையே வலுவற்ற விசை இருப்பதால், சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் வாயுநிலையிலோ அல்லது நீர்மநிலையிலோ அல்லது மென்மையான திண்மங்களாகவோ இருக்கின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

வெப்பம் தாங்கவல்ல பொருள்கள் உயர் வெப்வநிலையை எதிர்கொள்ளும் தன்மை உடையன. இவற்றின் உருகுநிலை மிகமிக அதிகம். உலோகங்களை, அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பதில் இப்பொருள்கள் பயன்படுகின்றன. சில வெப்பம் தாங்கவல்ல பொருள்கள் அயனிச் சேர்மங்களே ஆகும்.

குறைந்த உருகுநிலை

திண்மநிலையில், மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசையே உள்ளது. வெப்பப்படுத்தும்போது நீர்மத்தின் மூலக்கூறுகள் இயங்குவது போன்றே, இம்மூலக்கூறுகளும் தன்னிச்சையாக இயங்குகின்றன.

கடினத்தன்மையற்ற திண்மங்கள்

படிகங்களில் ஒரு மூலக்கூறு வரிசை, அடுத்துள்ள வரிசையின் நிலையிலிருந்து எளிதில் நகரும் இயல்புடையது. எனவே, சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் மென்மையான திண்மங்களாக இருப்பதால், எளிதில் உடையும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கின்றன.

கரிமக்கரைப்பான்களில் கரையும் இயல்பு

கரிமக்கரைப்பான் மூலக்கூறுகள், இச்சேர்ம மூலக்கூறுகளுக்கிடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசையை எளிதில் முறியடிக்கின்றன. எனவே, இச்சேர்மங்கள் முனைவுத்தன்மையற்ற கரிமக் கரைப்பான்களான பென்சீன், டொலுவீன் ஆகியவற்றில் கரைகின்றன.

மின்கடத்தா இயல்பு

சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களில் நேர்(+) அயனியோ எதிர் (-) அயனியோ இல்லை. எனவே, உருகிய நிலையிலும் கரைசல் நிலையிலும்கூட இவை மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.

மூலக்கூறு வினைகளின் வேகம் குறைவு

சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களில் ஈடுபடும் வினைகளில் இச்சேர்ம மூலக்கூறுகள் முற்றிலுமாக மாற்றம் அடைகின்றன. மின்னேற்றம் பெற்ற அயனிகள் ஏதும் இல்லாததால், இச்சேர்மங்கள் குறைந்த வேகத்தில் வினையில் ஈடுபடுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு பிணைப்பில், எலக்ட்ரான் இணைகள் சமமாக பங்கிடப்பட்டிருப்பின், அப்பிணைப்பு முனைவுத் தன்மையற்ற பிணைப்பு ஆகும். மாறாக, எலக்ட்ரான் இணைகள் சமமாகப் பங்கிடப்படாத நிலையில் முனைவுத் தன்மையுடன் கூடிய பிணைப்புகள் உருவாகும்.

அயனிப்பிணைப்பு, சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் வேறுபாடுகள்

அயனிப் பிணைப்பு	சகப்பிணைப்பு
ஓர் உலோக அணுவிலிருந்து, அலோக அணுவிற்கு எலக்ட்ரான்கள் இடம் பெயர்வதால் அயனிப்பிணைப்பு உருவாகிறது.	அலோக அணுக்களிடையே எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்படுவதால் சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது.
நேர் (+) மற்றும் எதிர் (-) அயனிகளுக்கிடையே நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசை காணப்படுகிறது.	அணுக்களுக்கிடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசையே காணப்படுகிறது.
அசைவுத் தன்மை உடையது. ஆனால், திசைப் பண்பற்றது.	அசைவுத் தன்மையற்றது. ஆனால், திசைப்பண்பு உடையது.

சேர்மத்தின் பண்புகள்

அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள்.	அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்கள் அல்லது நீர்மங்கள் அல்லது மென்மையான திண்மங்கள்.
உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் அதிகம்.	உருகுநிலையும்ம், கொதிநிலையும் குறைவு.
கடினமானது, நொறுங்கும் தன்மை கொண்டது.	கடினத்தன்மையற்றது. விரைவாக உடையும் தன்மை கொண்டது.
முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரையும் முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை.	முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும். முனைவுள்ள கரப்பான்களில் கரைவதில்லை.

உருகிய நிலையிலும், கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்.	உருகிய நிலையிலும், கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.
அயனிகள் வினைகளில் பங்கேற்பதால், வினையின் வேகம் அதிகம்.	மூலக்கூறுகள் வினைகளில் பங்கேற்பதால், வினையின் வேகம் குறைவு.

ஈதல் சகப்பிணைப்பு

ஒரு சாதாரண சகப்பிணைப்பில் இணையும் தனிமங்களில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் சமமான பங்கீட்டினால் சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இவ்வாறு பகிர்ந்து கொள்ளப்படும் எலக்ட்ரான் இணையை பிணைப்பில் உள்ள ஏதேனும் ஓர் அணு வழங்கப்பட்டிருந்தால் அது ஈதல் சகப்பிணைப்பு ஆகும்.

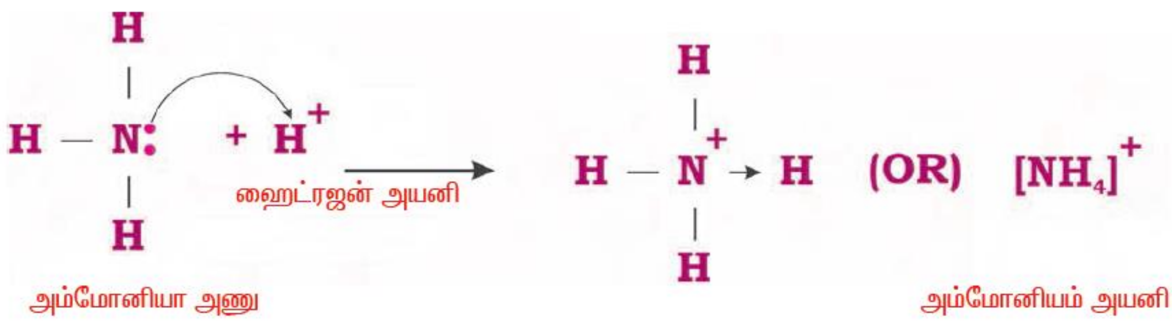
ஒரு சகப்பிணைப்பில் பிணைப்பிற்குத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களும் இரண்டு அணுக்களில் ஏதேனும் ஒரு அணுவால் மட்டுமே வழங்கப்பட்டிருப்பின் அப்பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு எனப்படும். இச்சேர்மங்கள் ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் எனப்படும். எலக்ட்ரான் இணையை வழங்கும் அணு ஈனி அணு எனவும், பெற்றுக் கொள்ளும் அணு ஏற்பு அணு எனவம் அழைக்கப்படுகிறது. ஈதல் சகப்பிணைப்பு ஒற்றை அம்புக் குறியால் (→) குறிக்கப்படுகிறது.

அணு 'A' பங்கீட்டுக்கு உள்ளாகாத எலக்ட்ரான் இணையையும், அணு 'B' இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் குறைவாகவும் பெற்றிருந்தால், இவை இடையே ஈதல் சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது. அணு 'A' தன்னிடம் உள்ள தனித்த எலக்ட்ரான் இணையை (இரண்டு எலக்ட்ரான்களை) 'B' அனுவிற்கு வழங்குகிறது. அணு 'B' அதனை ஏற்றுக் கொள்கிறது.

சான்று

அம்மோனியம் அயனி (NH_4^+)

அம்மோனியாவுடன் (NH_3) ஹைட்ரஜன் அயனி (H^+) இணைந்து அம்மோனியம் அயனி உருவாகிறது. அம்மோனியா மூலக்கூறில் உள்ள நைட்ரஜன் அணு, மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்திருந்த நிலையிலும், நைட்ரஜன் அணுவில் பிணைப்புக்கு உட்படாத இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. இந்த எலக்ட்ரான்களை நைட்ரஜன் அணு, ஹைட்ரஜன் அயனிக்கு வழங்கி, அம்மோனியம் அயனி உருவாக்குகிறது.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- *இரண்டு எலக்ட்ரான் இணைகளின் பங்கீட்டால் இரட்டைப்பிணைப்பு உருவாகின்றது. மூன்று எலக்ட்ரான் இணைகளின் பங்கீட்டால் முப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இவை பல்சகப்பிணைப்புகள் எனப்படும்.*
    1. *கார்பன்டை ஆக்சைடு O = C = O (இரண்டு இரட்டைப்பிணைப்புகள்)*
    2. *ஆக்சிஜன் O = O (ஓர் இரட்டைப் பிணைப்பு)*
    3. *நைட்ரஜன் N ≡ N (ஒரு முப்பிணைப்பு)*
- *சாதாரண வெப்ப அழுத்தநிலையில் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுநிலையில் இருப்பதற்கு அவற்றின் முனைவுத் தன்மையற்ற பண்பே காரணமாகும். நீரானது நீர்ம நிலையில் இருப்பதற்கு அவற்றின் முனைவுத் தன்மையே காரணமாகும்.*

ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

மின்சாரத்தைக் கடத்தும் திறன்

நீரில் இச்சேர்மங்கள் அயனியுறுவதில்லை. எனவே, இவை அரிதில் மின்கடத்திகள் ஆகும்.

கரிம கரைப்பான்களில் கரையும் தன்மை

இச்சேர்மங்கள் நீரில் சிறிதளவே கரையும். ஆனால், முனைவற்ற கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும் இயல்புடையவை.

உருகுநிலை, கொதிநிலை

இவை பகுதி அளவே முனைவுத் தன்மையைப் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே, சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைவிச அதிக உருகுநிலை, கொதிநிலையையும் அயனிச்சேர்மங்களைவிடக் குறைந்த உருகுநிலையையும் கொதிநிலையையும் பெற்றுள்ளன.

எண்ம விதியிலிருந்து வேறுபடும் சேர்மங்கள்

சில சேர்மங்கள் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதில்லை. இச்சேர்மங்களில் உள்ள அணுக்கள் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைவிடக் குறைவான எண்ணிக்கையிலோ, அதிகமான எண்ணிக்கையிலோ எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கின்றன.

i) மைய அணுவைச் சுற்றி நான்கு எலக்ட்ரான்கள் உள்ள சேர்மம்

பெரிலியம் டைகுளோரைடு ($BeCl_2$)

குளோரின் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால், பெரியம் அணு நான்கு எலக்ட்ரான்கள் கொண்ட வெளிச்சுற்றையே பெற்றுள்ளது.

	பெரிலியம்	குளோரின்
அணு எண்	4	17
எலக்ட்ரான் பகிர்வு	2, 2	2, 8, 7
இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்	2	7

ii) மைய அணுவைச் சுற்றி ஆறு எலக்ட்ரான்கள் உள்ல சேர்மம்

போராண்டிரை புளூரைடு (BF_3)

மூன்று புளூரின் அணுக்களும் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால், போரானின் வெளிவட்டச் சுற்று ஆறு எலக்ட்ரான்களையே பெற்றுள்ளது.

	போரான்	புளூரின்
அணு எண்	5	9
எலக்ட்ரான் பகிர்வு	2, 3	2, 7
இணைதிற எலக்ட்ரான்கள்	3	7

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

2015 ஆம் ஆண்டின் உயிர்-வேதியியல் துறைக்கான நோபல் பரிசு, "சேதமடைந்த மரபணுக்களை சரி செய்யும் முறைக்கான ஆராய்ச்சிக்காக தாமஸ் லிண்டால், பால் மோட்ரிக், அசிஸ் சங்கார் ஆகிய மூவருக்கும் கூட்டாக நோபல் பரிசுத் தொகை வழங்கப்பட்டுள்ளது.

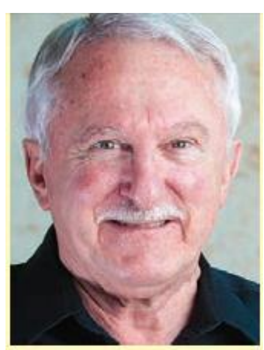
துறை: உயிர் –வேதியியல்

தாமஸ் லிண்டால்

பிறப்பு: 1938, ஸ்டாக்ஹோம் ஸ்வீடன்.

விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம்: பிரான்ஸிஸ் கீரிக்

நிறுவனம், கிளார் ஹால் ஆய்வுக் கூடம், ஹர்ட்போர்டுஷீர், இங்கிகாந்து.



பால் மோட்ரிக்

பிறப்பு: 1946.

விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம்:ஹோவர்ட் ஹகிஸ் மருத்தவ நிறுவனம், டியூக் மருத்துவ பல்கலைக் கழக பள்ளி. டேர்ஹாம், வடக்கு கரோலினா அமெரிக்கா.

அசிஸ் சங்கார்

பிறப்பு: 1946, சவுர் துருக்கி விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம்: வடக்குகரோலினா பல்கலைக் கழகம், சேப்பல்ஹில் , வடக்கு கரோலினா, அமெரிக்கா.

60] வேலை, திறன், ஆற்றல்

வேலை

எழுதுதல், படித்தல், இருக்கைகளை நகர்த்துதல், தூக்குதல் போன்றவை நாம் நாள்தோறும் செய்யும் வேலைகள் ஆகும். ஆனால் இயற்பியலில் வேலை என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வரையறை பெற்றதும் விசை, இயக்கத்தோடு தொடர்பு கொண்டதுமாக அமைந்துள்ளது.

ஒரு பொருளின் மீது, ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் விசையானது செயல்படுத்தப்பட்டு பொருளை விசையின் திசையிலேயே இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யுமானால் வேலை செய்யப்பட்டதாகக் கருதப்படும்.

அமைதி அல்லது ஓய்வு நிலையில் உள்ள பொருளின் மீது விசை செயல்படும்போது, பொருளானது முடுக்கமடைகிறது. அதன் காரணமாக திசைவேகம், இடப்பெயர்ச்சி ஆகியனவற்றைப் பெறுகிறது. வேலைக்கான வரையறையின்படி பொருள் அடைகின்ர தொகுபயன் இடப்பெயர்ச்சியை மட்டும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டுமே தவிர பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி மாறும் வீதத்தைக் கவனத்தில் கொள்ள கூடாது.

i. பொருளின் மீது விசை செயல்பட்டு, பொருளை விசையின் திசையிலேயே இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யுமானால், விசையினால் வேலை செய்யப்பட்டது எனலாம்.

ii. பொருளின் மீது விசை செயல்பட்டு, பொருளை விசையின் திசைக்கு நேர் எதிரான திசையில் இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யுமானால், பொருளினால் வெலை விசைக்கு எதிராகச் செய்யப்பட்டது எனலாம்.

iii. பொருளானது விசைக்கு நேர்க்குத்து திசையில் இடப்பெயர்ச்சி அடையும் போது, விசயினால் செய்யப்பட்ட வேலை, விசையை எதிர்த்து செய்யப்பட்ட வேலை ஏதும் இல்லை. எனவே செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவு சுழியாகும்.

படம். 6.1. விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை

தள்ளு வண்டிக்காரர், தள்ளு வண்டியைத் தள்ளும்போது விசையானது வண்டியின் மீது செயல்பட்டு, வண்டியை முன்னோக்கி நகர்த்துகிறது. இங்கு விசையானது தள்ளுவண்டிக்காரர் மூலம் செயல்பட்டு வண்டியை விசையின் திசையிலேயே நகர்த்துவதால் வேலையானது விசையினால் செய்யப்படுகிறது.

பொருளின் எடை என்பது பொருளின் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பு விசையாகும். ஈர்ப்பு விசைக்கு எதிராக பொருளை தரையிலிருந்து மேல்நோக்கித் தூக்கும்போது செய்யப்படுகின்ற வேலையானது, ஈர்ப்பு விசைக்கு எதிராகச் செய்யப்பட்ட வேலையாகும்.

சான்றாக, தள்ளுவண்டிக்காரர் வண்டியைத் தள்ளும்போது, ஈர்ப்பு விசையும் வண்டியின் இடப்பெயர்ச்சியும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைவதால், ஈர்ப்பு விசையினால் செய்யப்பட்அ வேலையும், ஈர்ப்பு விசையினை எதிர்த்து செய்யப்பட்ட வேலையின் மதிப்பும் சுழியாகும்.

வேலை (W) என்பது விசை (F) விசையின் திசையில் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சி (S) ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலனாகும்.

$$W = F \times S$$

வேலையானது விசையினால் செய்யப்பட்டால், விசை, இடப்பெயர்ச்சி, செய்யப்பட்ட வேலை ஆகியன நேர்க்குறி பெறும். வேலையானது விசையினை எதிர்த்து செய்யப்பட்டால், விசை நேர்க்குறி பெறுகிறது. இடப்பெயர்ச்சியும் செய்யப்பட்ட வேலையும் எதிர்க்குறி பெறும்.

SI அலகில் செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவி ஜூல் என்ற அலகால் அளவீடு செய்கிறொம்.

ஒரு பொருளின் மீது ஒரு நியூட்டன் விசை செயல்பட்டு, பொருளை மீட்டர் தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யுமாயின் அவ்விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவு ஒரு ஜூல் ஆகும்.

சான்றாக ஒரு கால்பந்தின் மீது செயல்படுத்தப்படும் N விசையானது அக்கால்பந்தை விசையின் திசையில் மீட்டர் நகர்த்துமானால், விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை பின்வருமாறு கணக்கிடப்படுகிறது.

$$W = F \times S = 10\ N \times 20m = 200J$$

ஒரு சிறிய ஆப்பிள் அல்லது பெரிய வாழைப்பழத்தினை (சுமார் 100கி) 1 மீட்டர் உயரத்திற்கு உயர்த்தும்போது வேலையின் அளவு ஒரு ஜூல் ஆகும். 1 ஜூல் என்பது வேலையின் சிறிய அளவாக இருப்பதால்,

வேலையின் பெரிய அளவுகளை அளவிட கிலோ ஜூல் (10^3 ஜூல்), மெகா ஜூல் (10^6 ஜூல்) போன்ற அலகுகளைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

திறன்

அன்றாட வாழ்வில் திறன் என்ற சொல் பெருவிசை செலுத்தும் போதும் மிந்திறன் வழக்கள் நிகழ்விலும் குறிப்பிடப்படுகிறது. மேலும் திறன் பெற்ற என்ற சொற்றொடர் “வலிமை” என்ற பொருளிலும் குறிப்பிடப்படுகிறது. ஆனால் இயற்பியலில் “திறன்” என்பது வேலைக்குத் தொடர்புடைய குறிப்பிட்ட வரையறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஜேம்ஸ் பிரஸ்காட் ஜூல்

ஜேம்ஸ் பிரஸ்காட் ஜூல் என்ற அறிஞர் 772 அடி உயரத்தில் இருந்து 1 பவுண்ட் எடை கீழே விழும்போது வெளிப்படும் வெப்பத்தின் அளவானது அதே 1 பவுண்டு எடையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை மிகச் சரியாக 1 பாரன்ஹீட் அதிகமாகும் என்பதைப் பரிசோதனை மூலம் செய்யப்படும் வேலைக்கும் வெப்பத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பையும் நிறுவினார். அவர் நினைவாக வேலையின் அலகினை SI அளவீட்டு முறையில் ஜூல் என அழைக்கிறோம். மேலும் அவர் மின்னோட்டவியலில் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியில் இருந்து வெப்பத்திற்கான விதியையும் நிறுவினார். மின்னாற்றலால் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு, வெப்ப அளவு, எந்திர ஆற்றலால் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு ஆகியவற்றிற்கான தொடர்பையும் நிறுவினார்.

திறன்

அன்றாட வாழ்வில் திறன் என்ற சொல் பெருவிசை செலுத்தும் போதும் மின்திறன் வழங்கல் நிகழ்விலும் குறிப்பிடப்படுகிறது. மேலும், திறன் பெற்ற என்ற சொற்றொடர் “வலிமை” என்ற பொருளிலும் குறிப்பிடப்படுகிறது. ஆனால் இயற்பியலில் “திறன்” என்பது வேலைக்குத் தொடர்புடைய குறிப்பிட்ட வரையறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

திறன் என்பது வேலை செய்யப்படும் வீதம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. மேலும் ஒரு வினாடி நேரத்தில் செய்யப்படும் வேலை திறன் எனவும் வரையறுக்கலாம்.

ஓர் இளைஞர் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள படிக்கட்டுகளை 10 வினாடியில் ஏறிக் கடக்கிறார். அதே படிக்கட்டுகளை முதியவர் ஒருவர் 20 வினாடிகளில் கடக்கிறார். மேற்கண்ட சான்றில் இருவர் செய்த வேலையின் அளவும் சமம். ஆனால் முதியவரை விட இலைஞர் அதிகத் திறனை வெளிப்படுத்தியுள்ளார். இளைஞர் வெளிப்படுத்திய திறன், முதியவர் வெளிப்படுத்திய திறனைக் காட்டிலும் இருமடங்காகும்.

திறன் (P) என்பது செய்யப்பட்ட வேலையை (W) காலத்தால் (t) வகுக்கக் கிடைக்கும் மதிப்பு எனக் கணக்கிடப்படுகிறது.

திறன் = $\frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட காலம்}}$

$P = \frac{W}{t}$

SI அளவீட்டு முறையில் திறனின் அலகு வாட் ஆகும். செய்யப்பட்ட வேலையில் ஒரு வாட் என்பது ஒரு ஜூல் வேலையானது ஒரு வினாடியில் செய்யப்படும் அளவாகும். ஒரு வாட் திறன் என்பது ஒரு ஜூல்/வினாடி என்பதற்குச் சமம். SI அளவீட்டு முறையில் திறனை ஸ்காட்லாந்து நாட்டின் கண்டுபிடிப்பாளரும், இயந்திரப் பொறியாளருமான ஜேம்ஸ்வாட் என்பவரின் நினைவாக "வாட்" என்ற அலகால் அளவிடுகிறோம்.

ஒரு சிறிய ஆப்பிள் அல்லது பெரிய வாழைப்பழத்தை (சுமார் 100 கிராம்) 1 மீட்டர் உயரத்திற்கு 1வினாடி காலத்தில் உயர்த்துவதாக கற்பனை செய்து கொள்க. இங்கு திறனின் அளவு ஒரு வாட் ஆகும். மேற்கண்ட வேலையைச் செய்ய ஆகும் காலம் 2 வினாடிகள் எனில் திறனின் அலவு ½ வாட் ஆகும். நடைமுறையில் வாட் என்னும் திறனின் அலகு சிறியதாக இருப்பதால் திறனின் பெரிய அளவுகளை அளவிட கிலோவாட் (10^3 வாட்), மெகாவாட்(10^6 வாட்) போன்ற பெரிய அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஜேம்ஸ்வாட் (1736 – 1819)

ஸ்காட்லாந்து நாட்டின் கண்டுபிடிப்பாளரும் இயந்திரப் பொறியாளருமான ஜேம்ஸ்வாட் என்பவர் நீராவி எந்திரத் தொழில் நுட்பத்தில் மிக்க ஆர்வமுள்ளவராக இருந்தார். அவர் நீராவி எஞ்ஜினின் இயக்குதிறனைப் பெருமளவில் மேம்படுத்தினார்.

ஆற்றல்

செய்யப்படும் வேலையின் அளவே ஆற்றல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

இங்கு ஆற்றல் , வேலையின் வரையறைகளைக் கூர்ந்து நோக்கும் போது இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையதாக இருப்பதைக் காண்கிறோம். ஆற்றல் என்பது காண்பதற்கு இயலாதது. ஆனால் வேலை அப்படி இல்லை. எனவே வேலை செய்யும் பொழுது, ஆற்றலானது அவ்வேலையைச் செய்யப் பயன்பட்டுள்ளது என்பதை நாம் தீர்மானிக்க முடிகிறது. வழக்கமாக திட, திரவ, வாயுபொருள்கள் விசையை உருவாக்கி வேலையை மேற்கொள்கிறது. வேலை செய்வதற்கு ஏதுவான விசையை உருவாக்கும் பொருள்களில் ஆற்றல் சார்ந்துள்ளது. சான்றாக, கொதிநிலையில் உள்ள நீரிலிருந்து நீராவியானது உருவாக்கப்பட்டு, நீராவியிலிருந்து விசையானது பெறப்பட்டு தொடர் வண்டி இயந்திர இயக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் தொடர்வண்டி இயங்குகிறது.

நீராவியானது வேலை செய்வதால் அதனிடத்தில் ஆற்றல் உள்ளது என்பதைத் தீர்மானிக்கிறோம். காற்றின் உந்து விசையினால் இலை நகரும்போது காற்றினால் வேலை செய்யப்படுகிறது எனவும், காற்றில் உள்ள ஆற்றலினால் தான் இலையை நகர்த்த வேலை செய்யப்பட்டுள்ளது என்பதையும் அறிகிறோம். X அலகுகள் வேலை செய்யப்பட்டு இருப்பின் அதே அளவுள்ள ஆற்றல் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதை நாம் அறிய முடிகிறது. மேலும் பொருளிலோ அல்லது வெளிப்புறத்திலோ அதே அளவு ஆற்றல் குறைவு ஏற்படுகிறது என்பதையும் அறிய முடிகிறது.

SI அளவீட்டு முறையில் வேலையை ஜூல் என்ற அலகால் அளவிடுவதைப் போலவே ஆற்றலையும் ஜூல் என்ற அலகால் அளவிடுகிறோம். ஆற்றலின் பெரிய அளவுகள் கிலோ ஜூல், மெகா ஜூல் ஆகும். மின்

ஆற்றலின் பயன்பாட்டு அலகு கிலோவாட் மணி ஆகும். இதனை பேச்சு வழக்கில் யூனிட் என்று குறிப்பிடுவதும் உண்டு. ஒரு கிலோவாட் மணி என்பது ஒரு கிலோவாட் மின்னாற்றலை ஒரு மணி நேர செலவிட தேவைப்படும் ஆற்றலின் அளவு ஆகும்.

1 கிலோ வாட் மணி =3600000 ஜூல்

[1000 வாட் × 3600 வினாடி = 3600000 ஜூல் = 3.6×10^6 ஜூல்].

எடுத்துக்காட்டு : 100 வாட் மின் விளக்கு ஒன்று 10 மணி நேரம் எரியும்போது செலவிடப்பட்ட மின் ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இஸ்ரேல் என்று தற்போது அழைக்கப்படும் மத்திய கிழக்குப் பகுதியில் நடைபெற்ற அகழாய்வின் போது சுமார் 7,90,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்த குடியிருப்பு கண்டறியப்பட்டது. அங்கு வாழ்ந்த மக்கள் தீயின் பயன்பாட்டினை நன்கு அறிந்து பயன்படுத்தியதற்கான சான்றுகளாக கரிக்கட்டைகள், விதைகள் போன்ற பொருள்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. சுமார் 3500 BC க்கு முன்பே, மனிதன் காற்றின் பயனை அறிந்துள்ளான் என்பதற்கான சான்றுகள் உள்ளன. இயற்கை மூலங்களை (நிலம், நீர், காற்று, நெருப்பு) முறையாகப் பயன்படுத்தி சிறுசிறு வேலைகளை மனிதன் செய்துள்ளான். இவற்றைப் பயன்படுத்திராவிட்டால் அவன் தன் கைகளாலேயே இவ்வேலைகளைச் செய்திருக்க வேண்டும். கிரேக்கர்கள் காலத்தில் (200 BC) இயற்கை மூலங்களைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினர். ஆனாலும் நவீன அறிவியல் கருத்தில் பயன்படுத்தக்கூடிய "ஆற்றல்" என்ற சொல், 1802 ஆம் வருடம் வரை பயன்படுத்தப்படாமல் இருந்தது. 19ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதி வரையில் ஆற்றல் பற்றிய இரண்டு கருத்துகள் சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி நிரூபிக்கப்பட்டிருந்தும், அதற்கான முக்கியத்துவம் தரப்படாமல் இருந்தது.

1. *ஆற்றலை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது. ஒருவகை ஆற்றல் மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்றப்படும்.*
2. *ஒரு வகை ஆற்றல் மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்றப்படும் பொழுது, அதன் ஒரு பகுதி மாற்றத்திற்கு உள்ளாகாமல், பயன்படாமல் (ஆற்றல் இழப்பு) போகிறது. இவ்விரு கருத்துகள் பற்றி மேலும் கற்போம்.*

ஆற்றல் = 100 வாட் × 10 மணி

= 0.1 கி.வாட் × 10 மணி

= 1 கி.வாட் மணி (1 யூனிட்).

ஆற்றலின் பல்வேறு வகைகள்

வேலை செய்யும் திறனுடைய எந்த ஒரு பொருளும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளது. சான்றாக நீராவி எந்திரத்தில், வெப்பமானது வேலை செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பது நமக்கு தெரியும். எனவே வெப்பமும் ஒரு வகை ஆற்றலே ஆகும்.

மின்சாரம் மிந்தடையாக்கியின் வழியே பாயும்போது வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது. மின்விசிறியைச் சுழற்றவும், மின்விளக்கு எரியவும் மின்சாரம் பயன்படுகிறது. எனவே மின்சாரமும் ஒரு வகை ஆற்றலேயாகும். காற்றாற்றலும் வேலை செய்யப் பயன்படுவதால் அதுவும் கூட ஒருவகையான ஆற்றலாகும். இவ்வாறாக ஆற்றலில் பல்வேறு வகைகள் உள்ளன. அனைத்து வகை ஆற்றலினாலும் வேலை செய்ய இயலும்.

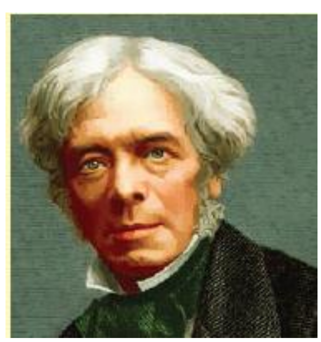
வேதியாற்றல், ஒளி ஆற்றல், வெப்ப ஆற்றல், மின் ஆற்றல், அணுக்கரு ஆற்றல், ஒலி ஆற்றல் , எந்திர ஆற்றல் போன்றவை சில முக்கியமான ஆற்றல் வகைகள் ஆகும்.

ஆற்றல் பெறும் விதம்

வேலை செய்யப்படும்போது நீராவி அல்லது எந்த ஒரு பொருளும் எவ்வாறு ஆற்றலை இழக்கிறது எனப் பார்த்தோம். இயற்கையாகவே எழக்கூடிய வினா என்னவெனில் பொருள்கள் எங்கிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகின்றன? என்பதாகும். இவ்வினாவிற்கான விடையானது, நியூட்டனின் இயக்கவியல் விதிகளுக்கு அடுத்ததாக உள்ள மிக முக்கியமான விதிகளுக்கு நம்மை இட்டுச் செல்கிறது. பொருளானது அதன் ஆற்றலை இருவழிகளில் பெற இயலும்.

i. ஒருவகையான ஆற்றல் மாற்றப்பட்டு பொருளில் ஏற்கனவே தேங்கியுள்ள ஆற்றலோடு சேர்க்கப்படுவதன் மூலமும் (ஆற்றலை ஆக்க முடியாது)
ii. வேலை செய்யப்படுவதன் மூலமும்

மைக்கேல் ஃபாரடே (1791 – 1867)



பல்வேறு மின் நிகழ்விற்கு இடைப்பட்ட தொடர்புகளைக் குறிப்பிட்டுக் காட்டியதில் முதன்மையானவர் மைக்கேல் ஃபாரடே ஆவார். வேதிவினையின் மூலம் மின் ஆற்றல் வெளிப்படுதலையும், மின்னாற்றலில் இருந்து காந்தத்தன்மையும், காந்தத் தன்மையின் மூலம் நாம் மின்னாற்றல் பெறுதலையும் மீண்டும் மின்னாற்றலில் இருந்து வேதிவினை நிகழ்விற்கு திரும்பும் சுழற்சி நிகழ்வினைக் குறிப்பிட்டார். மேற்குறிப்பிட்ட எந்த ஒரு ஆற்றலில் இருந்தும் தொடர்ந்து மற்றொன்றை முடிவில்லாமல் பெற்றுக் கொண்டே இருக்க முடியாது என்பதைத் தெளிவாக அறிந்திருந்தார். மேலும் எந்த ஒரு புறமூலத்தின் துணையின்றி ஆற்றலை ஆக்கவோ அல்லது உற்பத்தி செய்யவோ இயலாது என்றும் ஆற்றல் உற்பத்திக்கு வெளி மூலத்தின் உதவி அளிக்கப்படுதல் அவசியம் என்றும் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஆற்றல் அழிவின்மை பற்றிய மிகச் சரியான வரையறையை மைக்கேல் ஃபாரடே அடையாவிட்டாலும் ஆற்றல் அழிவின்மை பற்றிய விதிகளை தொடர்புபடுத்துதலில் சற்று மாறுபட்டு இருப்பினும் அவரின் கருத்துக்கள் சரியான வரையறைக்கு இணைக்கமாகவே இருந்தது. சுமார் 50 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக இயற்பியல் அறிஞர்களின் அயராத உழைப்பின் மூலம் ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ இயலாது எனும் தீர்க்கமான நவீன கொள்கை உருவாகும் வரை ஆற்றல் பற்றிய பாரடேவின் கருத்துகள் தான் அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டதாக அமைந்திருந்தது.

ஆற்றல் மாற்றத்தின் மூலம் ஆற்றல் பெறும் முறை – ஆற்றல் அழிவின்மை விதி

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின்படி ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ இயலாது. ஒருவகையான ஆற்றலைப் பிரிதொரு வகையான ஆற்றலாக மட்டுமே மாற்ற இயலும். மகிழ்வுந்து ஒன்றின் எந்திரத்தில் எரிபொருள் எரிக்கப்படுவதினால் அதன் வேதியாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டு, பின்னர் அது எந்திர ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டு மகிழ்வுந்தை இயக்குகிறது. காற்றாலையானது காற்றின் இயக்க ஆற்றலை எந்திர ஆற்றலாக மாற்றி அதன் மூலம் சுழல் சக்கரத்தை சுழற்றி மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது. மின்விளக்கில் மின்னாற்றல் ஒளியாற்றலாகவும், மின்விசிறியில் மின்னாற்றல் எந்திர ஆற்றலாகவும், மின் அடுப்பில் மின்னாற்றல் உணவு சமைக்க வெப்ப ஆற்றலாகவும் மாற்றப்படுகின்றன. சமைத்த உணவை உட்கொள்ளும்போது வேதிமாற்றம் ஏற்பட்டு மனித உடலில் ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது. ஆற்றல் மாற்ற சுழற்சியினைப் பின்நோக்கிப் பார்க்கும்போது, காற்றின் இயக்க ஆற்றலானது சூரியனின் வெப்ப ஆற்றலில் இருந்து தோன்றுகிறது. மேலும் சூரியனின் வெப்ப ஆற்றலானது சூரியனின் மையப்பகுதியில் ஏற்படும் அணுக்கரு ஆற்றலில் இருந்து தோன்றுகிறது.

உண்மையில் ஒரு வகை ஆற்றல் பிரிதொரு (இரண்டாம் வகை) ஆற்றலில் இருந்து பெறப்படுகிறது. இந்த இரண்டாம் வகை ஆற்றல் மற்றொரு வகை ஆற்றலில் இருந்து பெறப்படுகிறது. இவ்வாறாக ஆற்றலானது தொடக்கமும் முடிவும் இல்லாத தொடர் மாற்றங்களைக் கொண்டதாக அமைகிறது. மேற்கண்ட ஆற்றல் தொடர் மாற்றம் என்னும் கருத்தானது நாம் எண்ணும்போது வியப்பூட்டும்

அளப்பற்கரிய செயலாகவே தோன்றுகிறது. நாம் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துகின்றோம் எனக் கூறும்போது, உண்மையிலேயே ஒருவகையான ஆற்றலை மற்றொரு வகையான ஆற்றலாக மாற்றுகிறோம்.

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின் மாற்று வடிவம்

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியானது கீழ்க்கண்ட முறையிலும் வரையறை செய்யப்படுகிறது. "தனித்த அமைப்பு ஒன்றின் மொத்த ஆற்றலின் அளவானது மாறிலியாக அமைவதோடு மட்டுமின்றி அமைப்பிற்குள் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொன்ருக்கு மாற்றப்படுவதாகவும் அமைகிறது".

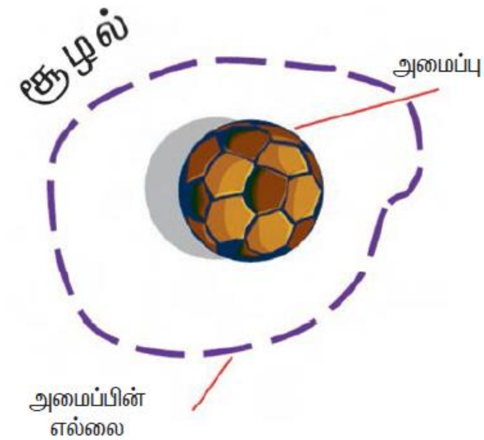
அமைப்பு என்றால் என்ன?

ஒரு பொருளைப் பற்றி ஆராயும்போது நாம் வழக்கமாக நம் கவனத்தை அப்பொருளின் மீது பொருத்திப் பொருளின் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பண்பளவுகளை ஆராய்வோம். நாம் ஆராய முற்படும் பொருளை அமைப்பு எனக் குறிப்பிடுவோம். ஒரு சில நேரங்களில் அமைப்பு என்பது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களைக் கொண்டதாக அமைந்திருக்கும். நம் அமைப்பை மற்றவற்றிலிருந்து பிரிந்த ஒன்றாக எண்ணுதல் அவசியம். இதற்காக நம் அமைப்பைச் சுற்றி எல்லை அமைத்தல் வேண்டும். சில வேலைகளில் எல்லையானது உண்மையாகவோ அல்லது கற்பனையாகவோ இருக்கக்கூடும். எல்லைக்கு வெளியே அமைந்து உள்ளவற்றைச் சூழல் என்று குறிப்பிடல் வேண்டும்.

சுழலானது அமைப்போடு இடைவினை செய்து அதன்மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும், எல்லையைக் கடக்கும் போது இத்தகைய விளைவுகளை நாம் உணர முடியும். அமைப்பின் மீது சூழலின் எந்த ஒரு தாக்கத்தையும் ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணிகள் இல்லை எனில் அத்தகைய அமைப்பை "தனித்த அமைப்பு" அல்லது "மூடப்பட்ட அமைப்பு" என்று அழைக்கிறோம்.

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின் மாற்று வடிவத்திற்கான விளக்கம்

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியை பிரிதொரு வகையில் வரையறுக்கும்போது "சூழ்லின் மூலம் எந்த ஒரு தாக்கமும் செயல்படாத நிலையில், தனித்த அமைப்பு அல்லது மூடப்பட்ட அமைப்பு ஒன்றில் மொத்த ஆற்றலானது மாறிலியாக அமையும்" – இதில் இருந்து ஆற்றல் மாறாக் கோட்பாடுகளின் இருவகையான வரையறைகளும் ஒரே கருத்தைத்தான் தெரிவிக்கின்றன என்பதை நம்மால் புரிந்து கொள்ள முடிகிறது.



வேலையிலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுதல்

ஒரு பொருளில் விசை உருவாக்கப்பட்டு அதன் மூலம் வேலை செய்யப்படுமாயின் பொருள் ஆற்றல் குறைகிறது. இந்நிலையில் வேலையானது பொருளினால் செய்யப்பட்டது என்கிறோம். மாறாக, வேறு காரணிகளிலிருந்து விசை பெறப்பட்டு, அதன் மூலம் பொருளின் மீது வேலை செய்யப்படுமாயின், பொருளின் ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. இந்நிலையில் வேலையானது பொருளின் மீது செய்யப்பட்டது என்கிறோம். பொருள் பெறும் ஆற்றலானது பொருளின்மீது செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவாகும்.

மேல்நோக்கி உயர்த்தப்பட்ட பொருள்

சான்றாக, பொருளொன்றைக் குறிப்பிட்ட உயரத்திற்கு மேல்நோக்கி உயர்த்தும்போது, பொருளின்மீது வேலை செய்யப்படுவதால் பொருளின் ஆற்றல் அதிகரிக்கும். மீண்டும் பழைய நிலைக்கு கீழ்நோக்கி கொண்டு வரும்போது பொருளினால் வேலை செய்யப்படுவதால் பொருளானது அதே அளவுள்ள ஆற்றலை இழக்கிறது. மேற்கூறிய சான்றானது ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின் ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்வாக அமைகிறது.

புறக்காரணி (தசை) மூலம் ஆற்றல் பெறப்பட்டு வேலையானது செய்யப்படுகிறது. தசை மூலம் வேலையானது மேற்கொள்ளப்படுகிறது. தசைகள் நாம் உட்கொண்ட உணவில் ஏற்படும் வேதி மாற்றத்தால் ஆற்றலைப் பெறுகின்றன.

மற்றொரு சான்றாக, ஒரு சுருள் வில்லை நெருக்கும் போது வேலையானது வில்லின் மீது செய்யப்படுவதால், அது சுருள் வில்லில் ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது. மேலும் சுருள் வில்லை தொடக்க நிலைக்குத் தளர்த்தும்போது அதே அள்வுள்ள ஆற்றலானது வேலையாக மீட்கப்படுகிறது.

எந்திர ஆற்றல்

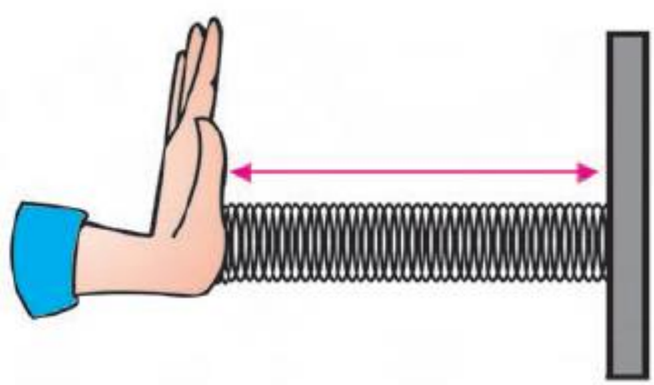
பொருள் ஒன்றின் மீது வேலை செய்யப்பட்டு அதன் மூலம் பொருல் ஆற்ரலைப் பெறுகிறது. இவ்வாறாக பொருளின் மீது வேலை செய்யப்படும்போது பொருள் பெறுகின்ற ஆற்றலை எந்திர ஆற்றல் என்கிறோம்.

பொருளின் மீது வேலை செய்யப்படும்போது பின்வரும் விளைவுகள் ஏற்படுகிறது.

i. வேக அதிகரிப்பு (இயக்க ஆற்றல்)
ii. நிலையில் ஏற்படும் உயர்வு அல்லது பொருளில் ஏற்படும் திரிபு (நிலையாற்றல்)

சான்றாக மேசையின் மீதுள்ள புத்தகத்தின் மீது நாம் விசை செலுத்துவதன் மூலம் (தொடர்ந்து தள்ளுதல்) புத்தகம் நகரத் தொடங்கி படிப்படியாக வேகம் அதிகரிக்கிறது.

பொருளொன்றை மேல்நோக்கி உயர்த்தும் நிகழ்வில் விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையானது பொருளின் நிலையில் உயர்வு ஏற்படக் காரணமாக அமைகிறது.



சுருள் வில் ஒன்றை விசை கொண்டு நெருக்கும்போது, சுருள் வில்லின் நீளம் குறைகிறது. சுருள் வில்லானது தன் இயல்பு நிலையில் இருந்து திரிபு நிலையை அடைகிறது.

இயக்க ஆற்றல்

இயங்கும் பொருள்களினால் வேலை செய்ய இயலும். எனவே அவை ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன எனலாம். சான்ராக அமைதி நிலையில் உள்ள மரப்பந்தின் மீது இயக்க நிலையில் உள்ள மரப்பந்து மோதும்

போது, அமைதி நிலையில் உள்ள பந்து இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது. (பில்லியர்ட்ஸ், கேரம் விளையாட்டை நினைவில் கொள்க)

இதிலிருந்து இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள்கள் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன என அறிய முடிகிறது. இயக்கத்தால் (திசைவேகம்) பொருள்கள் பெற்றுள்ள ஆற்றலை இயக்க ஆற்றல் என்கிறோம்.

மற்றொரு சான்றாக, பாயும் நீரின் இயக்க ஆற்றலானது எந்திரத்தின் சக்கரத்தை சுழற்றி அதன் மூலம் தானியங்களை அரைவை செய்வதிலும், மின் உற்பத்தி செய்வதற்குப் பயன்படுத்த இயலும் என்பதை அறிகிறோம்.

சுத்தியலை இயக்கி அதன் மூலம் ஆணியைச் சுவரிலோ அல்லது மரத்திலோ பொருத்த இயலும்.

இயக்க ஆற்றலை $KE = \frac{1}{2}mv^2$ என்ற வாய்ப்பாடு மூலம் கணக்கிடலாம். இவ்வாய்ப்பாட்டில் m என்பது இயங்கும் பொருளின் நிறை, v என்பது அதன் திசைவேகமாகும். மேற்கண்ட வாய்ப்பாட்டை இயக்கவியல் சமன்பாடுகளில் இருந்து வருவிக்கலாம்.

m நிறை கொண்ட பொருளொன்று v என்ற திசைவேகத்தில் இயங்குவதாகக் கொள்வோம். பொருளை அமைதி நிலைக்குக் கொண்டுவர பொருளின் இயக்கத்திற்கு எதிரான திசையில் விசை தேவைப்படுகிறது. இதனால் பொருள் படிப்படியாக வேகத்தை இழந்து அமைதி நிலைக்கு வருகிறது.

இங்கு வேலை பொருளின் மீது செயல்படுவதால் செய்யப்பட்ட வேலை ஆற்றலாகப் பொருளில் சேமிக்கப்படுகிறது. புறவிசையினால் வேலை செய்யப்பட்டதால் வேலையின் மதிப்பு எதிர்க்குறி பெறுகிறது.

இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள் அமைதி நிலைக்குத் திரும்பும்போது அதன் ஆற்றல் குறைகிறது என்பதையும் எதிர்க்குறி காட்டுகிறது.

எனவே இயங்கும் பொருள் பெறுகின்ற இயக்க ஆற்றலின் மதிப்பு

$$KE = (+) \frac{1}{2} mv^2$$

ஆனால் இயங்கும் பொருள் அமைதி நிலைக்குத் திரும்பும்போது அதன் இயக்க ஆற்றல் சுழியாகிறது. எனவே இயக்க ஆற்றலைக் கணக்கிடப் பயன்படும் வாய்ப்பாடு

$$KE = \frac{1}{2} mv^2$$

S மீட்டர் தொலைவு கடந்தபின் பொருளானது அமைதி நிலைக்குத் திரும்புகிறது எனில், பொருளின் மீது செய்யப்பட்ட வேலையை

$W = F \times S$ *(1) என்ற வாய்ப்பாட்டால் கணக்கிடலாம்.*

$F = ma$ *என்ற சமன்பாட்டை பிரதியிட*

$W = m \times a \times S$ *(2)*

$V^2 = u^2 + 2as$ *என்ற இயக்கவியல் சமன்பாடு பயன்படுத்தும்போது இங்கு இயங்கும் பொருள் அமைதி நிலைக்குத் திரும்புவதால் தொடக்கத் திசைவேகம் v எனவும் இறுதி திசைவேகம் சுழி என்க.*

$$W = m \times \frac{(v^2 - u^2)}{2s} \times s \quad \ldots(3)$$

$$W = m \times \frac{(0^2 - v^2)}{2s} \times s$$

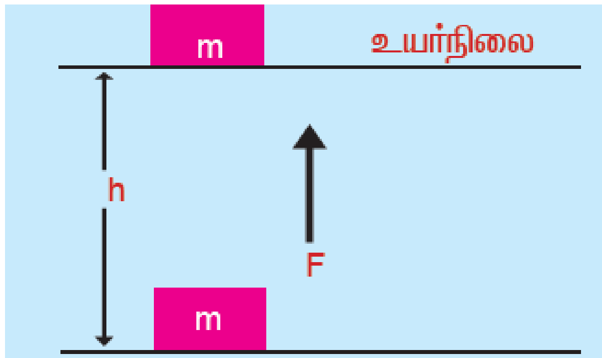
$$W = (-)\frac{1}{2} \times m \times v^2$$

எனப் பெறப்படுகிறது.

நிலை ஆற்றல்

பொருள் ஒன்று அதன் நிலை அல்லது திரிபைப் பொறுத்து, பெற்றுள்ள ஆற்றல் நிலையாற்றல் எனப்படும்.

ஒரு பொருளை h மீட்டர் உயரத்திற்கு உயர்த்துவதினால் பொருள் பெறும் நிலையாற்றலை (புவிஈர்ப்பு நிலையாற்றல்) PE = mgh என்ர வாய்ப்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடலாம். இங்கு, m என்பது பொருளின் நிறை, g என்பது புவிஈர்ப்பு முடுக்கம், h என்பது பொருள் உயர்த்தப்பட்ட தொலைவு.

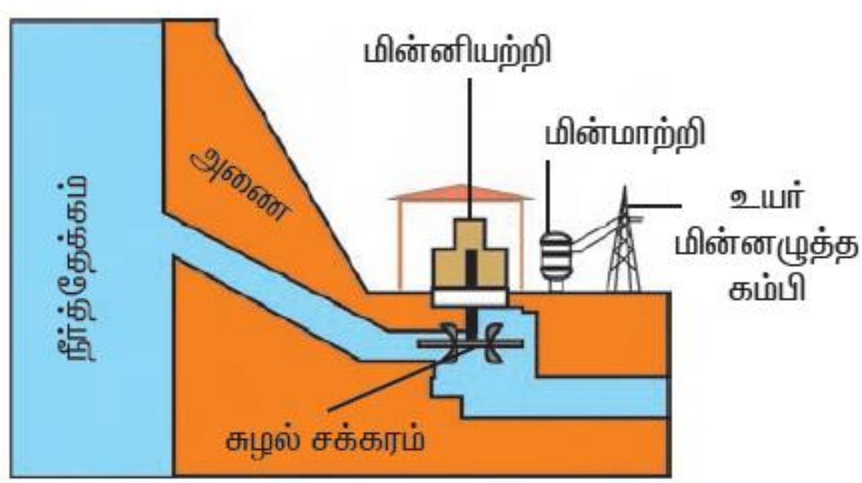


படம். 6.2.

பொருளின் நிறை m எனவும், அது தரைமட்டத்தில் இருந்து h உயரத்திற்கு உயர்த்தும்போது விசை தேவைப்படுகிறது. பொருளின் மீதான கீழ்நோக்கிய புவிஈர்ப்பு விசை = mg. எனவே, பொருளை மேல்நோக்கி h உயரத்திற்கு உயர்த்தச் செய்யப்படும் வேலை

$W = F \times S = mg \times h$

எடுத்துக்காட்டு: அணையில் தேக்கப்படும் நீரின் நிலையாற்றல் மிகவும் அதிகம். அணையில் இருக்கும் நீரானது உயரத்தில் இருந்து கீழ்நோக்கி பாய்வதன் மூலம் சுழல் சக்கரங்களை இயங்கச் செய்து மின்னாற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதுவே நீர்மின் உற்பத்தியின் தத்துவமாகும்.



நீர் மின் உற்பத்தி நிலையம்

எந்திர ஆற்றல் அழிவின்மை

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியானது எந்திர ஆற்றலுக்கும் நன்கு பொருந்தும். பொருளொன்று தரைமட்டத்தைவிட உயரத்திலிருந்து கீழ்நோக்கி விழுவதாகக் கொள்வோம். இந்நிகழ்வில் பிற ஆற்றல்கள் (வேதியாற்றல், வெப்ப ஆற்றல், ஒலி ஆற்றல், மின்னாற்றல் முதலியன) மாறிலியாக இருப்பதாகக் கருதுக. கீழ்நோக்கிய இயக்கத்தில் எந்த நிலையிலும் எந்திர ஆற்றல் மாறாமல் இருக்கும் இதன் பொருள் என்னவெனில், எந்த ஒரு புள்ளியிலும் பொருளின் நிலையாற்றல், இயக்க ஆற்றல் ஆகியவற்றின் கூடுதல் மாறிலியாக அமைகிறது என்பதாகும். உயரத்தில், குறிப்பிட்ட அளவு நிலையாற்றலைப் பெற்றிருக்கும் பொருளானது கீழ்நோக்கி விழும்போது நிலையாற்றல் குறைந்து கொண்டே செல்லும். (உயரம் குறைந்து கொண்டே செல்வதால்) ஆனால் இயக்க ஆற்றல் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்லும். (வேகம் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்வதால்)

நிலையாற்றல் PE = mgh

இயக்க ஆற்றல் KE = ½ mv^2 என்ற வாய்ப்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி எந்திர ஆற்றல் ஒரு மாறிலி என்பதை பின்வரும் கணக்கீட்டின் மூலம் சரிபார்ப்போம்.

பட்த்தில் காட்டியுள்ளவாறு m நிறையுடைய பொருளொன்று தரையிலிருந்து h உயரத்தில் உள்ள A என்ற புள்ளியிலிருந்து தானாக கீழ்நோக்கி விழுவதாகக் கொள்வோம்.

புள்ளி A யிலிருந்து பொருள் விடுபடும் அக்கணத்தில் பொருளின் திசைவேகம் சுழியாகும். C என்ர புள்ளியை அடையும் அக்கணத்தில் உயரம் சுழியாவதோடு மட்டும் அல்லாமல் பொருளின் திசைவேகம் பெருமமாகிறது. இடைப்பட்ட புள்ளியான B ல் X உயரத்தில் வீழ்ச்சி அடைந்திருப்பதால் பொருள் குறிப்பிட்ட திசைவேகத்தைப் பெறுகிறது.

A என்ற புள்ளியில் பொருளின்

நிலையாற்றல் PE = mgh

இயக்க ஆற்றல் KE = 0

மொத்த எந்திர ஆற்றல், PE + KE = mgh

C என்ற புள்ளியில் பொருளின்

நிலையாற்றல் PE = 0

இயக்க ஆற்றல் $KE = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m (2gh)$

$= mgh$ [$v^2 = u^2 + 2as$, என்பதில் $u = 0, a = g, s = h$ எனப் பிரதியிட]

மொத்த எந்திர ஆற்றல் , $PE + KE = mgh$

***B* என்ற புள்ளியில் பொருளின்**

நிலையாற்றல் $PE = mg (h - x)$

இயக்க ஆற்றல் $KE = \frac{1}{2} mv^2$

$= \frac{1}{2} m (2gx)$

$= mgx$ [$v^2 = u^2 + 2as$, என்பதில் $u = 0, a = g, s = x$ எனப் பிரதியிட]

மொத்த எந்திர ஆற்றல்

$= PE + KE$

$= mg (h - x) + mgx = mgh$

இவ்வாறாக பொருளின் கீழ்நோக்கிய இயக்கத்தில் எந்த ஒரு புள்ளியிலும் எந்திர ஆற்றல் மாறிலியாக அமைகிறது. அதாவது எந்திர ஆற்றல் மாற்றமடைவதில்லை என்பதை அறிகிறோம்.