physics & Chemistry
TEST – 4 Part – 2

8TH Science	Unit 1	அளவீட்டியல்
	Unit 2	விசையும் அழுத்தமும்
	Unit 3	ஒளியியல்
	Unit 4	வெப்பம்
	Unit 5	மின்னியல்
	Unit 6	ஒலி
	Unit 7	காந்தவியல்
	Unit 8	அண்டமும் விண்வெளி அறிவியலும்
	Unit 9	நம்மைச்சுற்றி நிகழும் பருப்பொருள்கள்
	Unit 10	நம்மைச்சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்
	Unit 11	காற்று
	Unit 12	அணு அமைப்பு
	Unit 13	நீர்
	Unit 14	அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள்
	Unit 15	அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்

அலகு 1

அளவீட்டியல்

அறிமுகம்

இயற்பியல் என்பது இயற்கை மற்றும் இயற்கை நிகழ்வுகள் குறித்துப் படிப்பதாகும். அனைத்து அறிவியல் பாடங்களுக்கும் இயற்பியலே அடித்தளமாக உள்ளது எனக் கருதப்படுகிறது. ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு காட்சிப்பதிவுகளிலிருந்து பெறப்படும் முடிவுகளே இயற்பியலுக்கு அடிப்படையாக அமைகின்றன. ஆய்வு முடிவுகளும், கோட்பாடுகளும் இயற்கை நிகழ்வுகளை ஆழமாகப் புரிந்து கொள்ள உதவுகின்றன. அறிவியல் கோட்பாடுகள் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு உறுதி செய்யப்பட்டால் மட்டுமே அவை ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன.

இயற்பியல் கோட்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு இயற்பியல் அளவுகள் அளந்தறியப்பட வேண்டியவைகளாக உள்ளன.

அனைத்து அறிவியல் ஆய்வுகளும் அளவீட்டியலை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. அன்றாட வாழ்வில் அளவீட்டியல் ஒரு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. மதிப்புத்தெரிந்த திட்டஅளவினைக் கொண்டு தெரியாத அளவின் மதிப்பைக் கண்டறிவதே அளவீட்டியல் ஆகும்.

ஓர் அளவீட்டைச் சிறப்பாக மேற்கொள்ள நமக்கு மூன்று காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன. அவை 1. ஒரு கருவி 2) திட்ட அளவு 3) ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அலகு

1.1அலகீட்டு முறைகள்

உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் வாழ்ந்த மக்கள் பல்வேறுவிதமான அலகீட்டு முறைகளைப் பயன்படுத்தி வந்தனர். அவற்றுள் சில பொதுவான முறைகள்

1. FPS முறை : நீளம் - அடி (Foot) : நிறை – பவுண்ட் (Pound) : காலம் - வினாடி (Second)
2. CGS முறை : நீளம் - சென்டிமீட்டர் (Centimetre) : நிறை – கிராம் (Gram) : காலம் - வினாடி (Second)
3. MKS முறை : நீளம் - மீட்டர் (metre) : நிறை – கிலோ கிராம் (Kilogram) : காலம் - வினாடி (Second)

CGS, MKS மற்றும் SI அலகுமுறைகள் மெட்ரிக் அலகுமுறைகள் (Metric System) வகையைச் சார்ந்தது. ஆனால் FPS அலகு முறை பதின்ம அலகுமுறை அல்ல. இது ஆங்கில இயற்பியலாளர்கள் பயன்படுத்திய முறை ஆகும்.

பன்னாட்டு அலகு முறை (SI அலகு முறை)

பண்டைய காலத்தில் ஆய்வுகளை மேற்கொண்ட அறிவியல் அறிஞர்கள் தங்களது ஆய்வு முடிவுகளை தங்கள் நாட்டில் பயன்பாட்டிலிருந்த அலகு முறையிலேயே பதிவு செய்து வைத்தனர். தகவல் தொடர்பு வசதிகள் குறைவாக இருந்ததால், அவர்களால் தங்கள் ஆய்வு முடிவுகளை ஒருங்கிணைக்க இயலவில்லை. எனவே அவர்கள் ஒரு பொதுவான அலகீட்டு முறையை பயன்படுத்த முடிவு செய்தனர்.

நீங்கள் முந்தைய வகுப்புகளில் கற்றறிந்ததைப் போல், 1960 ஆம் ஆண்டு பிரான்ஸ் நாட்டில் பாரிஸ் நகரில் நடைபெற்ற எடைகள் மற்றும் அளவீடுகள் குறித்த 11 ஆவது பொது மாநாட்டில், அறிவியல் அறிஞர்கள், இயற்பியல் அளவுகளுக்கான பொதுவான அளவீட்டின் தேவையை உணர்ந்து அதற்கான அங்கீகாரத்தை வழங்கினார். அந்த அலகீட்டு முறையானது பன்னாட்டு அலகுமுறை அல்லது SI அலகு முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது Systeme International என்ற பிரெஞ்சு சொல்லிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது. அறிவியல் அறிஞர்கள் ஏழு இயற்பியல் அளவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து, அவற்றை அடிப்படை அளவுகள் என்றும் அவற்றை அளக்கப் பயன்படும் அலகுகளை அடிப்படை அலகுகள் என்றும் வகைப்படுத்தினர். இவை அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

SI அடிப்படை அலகுகள்

அடிப்படை அலகுகள்

அளவு	அலகு	குறியீடு
நீளம்	மீட்டர்	m
நிறை	கிலோகிராம்	Kg
காலம்	வினாடி	S
வெப்பநிலை	கெல்வின்	K
மின்னோட்டம்	ஆம்பியர்	A
பொருளின் அளவு	மோல்	mol
ஒளிச்செறிவு	கேண்டிலா	cd

நீளம், நிறை மற்றும் காலம் குறித்து நீங்கள் முந்தைய வகுப்புகளில் அறிந்திருக்கிறீர்கள். எனவே தற்போது மற்ற அடிப்படை அளவுகளான வெப்பநிலை, மின்னோட்டம், பொருளின் அளவு மற்றும் ஒளிச்செறிவு ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிந்துகொள்வோம்.

1.2 வெப்பநிலை

கீழ்க்காணும் பொருள்களில் சூடான மற்றும் குளிர்ச்சியான பொருள்களைக் கண்டறிக.

சூடான மற்றும் குளிர்ச்சியான பல பொருள்களை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அவற்றில் சில பொருள்கள் மற்ற பொருள்களை விடச்சூடாகவும், சிலப் பொருள்கள் மற்ற பொருள்களை விடக் குளிர்ச்சியாகவும் இருக்கின்றன. இவற்றுள் அதிக சூடான பொருள்கள் எவை? அதிக குளிர்ச்சியான பொருள்கள் எவை? என்பதை நாம் எவ்வாறு கண்டறியலாம்.

ஒரு பொருள் பெற்றிருக்கும் வெப்பத்தின் அளவை அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவை கண்டறிய நம்பகத்தன்மை வாய்ந்த அளவு ஒன்று தேவைப்படுகிறது. அந்த அளவே வெப்பநிலை ஆகும்.

வெப்பநிலை என்பது பொருளொன்று பெற்றிருக்கும் வெப்பத்தின் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவைக் குறிப்பிடும் இயற்பியல் அளவாகும். ஒரு பொருளுக்கு வெப்பத்தை அளிக்கும் போது அதன் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. மாறாக ஒரு பொருளிலிருந்து வெப்பத்தை வெளியேற்றும் போது அதன் வெப்பநிலை குறைகிறது.

1.2.1. வரையறை

அமைப்பு ஒன்றில் உள்ள துகள்களின் சராசரி இயக்க ஆற்றல் வெப்பநிலை எனப்படும். வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் ஆகும். வெப்பநிலையை நேரடியாகக் கண்டறிய வெப்பநிலைமானிகள் பயன்படுகின்றன.

வெப்பநிலைமானிகள், சில பொதுவான திட்ட அளவுகளில் தரப்படுத்தப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் வெப்பநிலையானது செல்சியஸ், ∴பாரன்ஹீட், கெல்வின் போன்ற அலகுகளில் அளக்கப்படுகிறது. இந்த வெப்பநிலைமானிகளில் பனிக்கட்டியின் உருகுநிலையான 0°C கீழ்நிலைப்புள்ளியாகவும் (LFP) நீரின் கொதிநிலையான 100°C மேல்நிலைப்புள்ளியாகவும் (UFP) எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன.

செவ்வாய் கோளின் காலநிலையைப் பற்றிய தகவல்களை சேகரிப்பதற்காக டிசம்பர் 1998 இல், அமெரிக்காவின் தேசிய வானியல் மற்றும் விண்வெளி நிர்வாகம் (National Aeronautics and Space Administration -NASA) செவ்வாய்க்கோள் பருவநிலைக்கான சுற்றுக்கலம் ஒன்றினை அனுப்பியது.

ஒன்பது மாதங்களுக்குப்பிறகு செவ்வாய்க் கோள் மிகக் குறைந்த தொலைவில் நெருங்கி வந்தபோது 1999 – செப்டம்பர் 23 இல் சுற்றுக்கலமானது கண்ணுக்குப் புலப்படாமல் மறைந்து போனது. சுற்றுக்கால கணக்கீட்டுப்பிழையின் காரணமாகவும், கொலராடோ விண்கலம் செலுத்தும் குழுவிற்கும் கலி.ஃபோர்னியா பணிவழிநடத்தும் குழுவிற்கும் இடையேயான தகவல் பரிமாற்றப் பிழையின் காரணமாகவும் இது நடந்திருக்கலாம் என்று அறிக்கை வெளியானது. இப்பணியில் ஈடுபட்ட இருகுழுக்களில் ஒரு குழு ஆங்கிலேய FPS அலகு முறையைப் பயன்படுத்தியும், மற்றொரு குழு MKS அலகு முறையைப் பயன்படுத்தியும் கணக்கீடு செய்ததால் தவறு ஏற்பட்டதாக பின்னர் விளக்கம் தரப்பட்டது. இதனால் சுமார் 125 மில்லியம் டாலர்கள் இழப்பு ஏற்பட்டது.

வெப்பநிலையை வெவ்வேறு அலகுகளில் மாற்றுதல்

வெப்பநிலையை செல்சியஸ் கெல்வின் மற்றும் ஃபாரன்ஹீட் அளவுகளில் மாற்றுவதற்கான பொதுவான வாய்ப்பாடு

$$\frac{C-0}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100}$$

பல்வேறு வெப்பநிலைமானிகள்

வெப்பநிலையை அளக்கப் பயன்படும் பல்வேறு அளவீடுகள்

வெப்பநிலை அளவீடு	**கீழ் நிலைப்புள்ளி**	**மேல்நிலைப் புள்ளி**	**வெப்பநிலைமானியில் உள்ள பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை**
செல்சியஸ்	0° C	100° C	100
ஃபாரன்ஹீட்	32° F	212° F	180
கெல்வின்	273 K	373 K	100

அகச்சிவப்புக் கதிர் வெப்பநிலைமானிகள் மூலம், ஒரு பொருளை நேரடியாகத் தொடாமல் அதன் வெப்பநிலையை அளந்தறிய முடியும்.

பல்வேறு வெப்பநிலை அளவுகளின் பயன்பாடுகள்

1. மருத்துவர்கள மருத்துவ வெப்பநிலைமானிகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இவ்வெப்பநிலைமானிகளில் அளவீடுகள் ஃபாரன்ஹீட் அலகில் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.
2. அறிவியலாளர்கள் ‘கெல்வின்’ அலகில் குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலைமானிகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
3. பொதுவான வெப்பநிலைமானிகளில் அளவீடுகள் ‘செல்சியஸ்’ அலகில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, வானிலை அறிக்கைகளில் வெப்பநிலையானது ‘செல்சியஸ்’ அலகில் கொடுக்கப்படுகிறது.

மின்னோட்டம் (I)

ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் மின்னூட்டங்கள் (Charges) பாய்வதை மின்னோட்டம் என்கிறோம். மின்னோட்டத்தின் எண்மதிப்பானது, ஒரு கடத்தியின் வழியே ஒரு வினாடியில் பாயும் மின்னூட்டங்களின் அளவு என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{மின்னோட்டம்} = \frac{\text{மின்னூட்டத்தின் அளவு}}{\text{காலம்}}$$

$$I = \frac{Q}{R}$$

மின்னோட்டத்தின் SI அலகு ‘ஆம்பியர்’ ஆகும். இது ‘A’ என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

மின்னூட்டத்தின் அலகு கூலும் ஆகும். எனவே, ஒரு கடத்தியின் வழியே ஒரு விநாடியில் ஒரு கூலும் மின்னூட்டம் சென்றால், மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு ஒரு ஆம்பியர் என வரையறுக்கப்படுகிறது. மின்னோட்டமானது, ‘அம்மீட்டர்’ என்ற கருவியின் மூலம் அளக்கப்படுகிறது.

மேலும் தெரிந்து கொள்க

30 K (-243.2° C) என்ற மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில், சில கடத்திகள் எந்தவிதமான மின்இழப்பும் இன்றி மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகின்றன. இக்கடத்திகள்‘மீக்கடத்திகள்’எனப்படுகின்றன. மீக்கடத்திகள் அதிவேகமாக செல்லும் புல்லட் ரயில்களைத் தண்டவாளத்திலிருந்து உயர்த்தப் பயன்படுகின்றன. மீக்கடத்திகள் கணினி நினைவகங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1.4 பொருளின் அளவு

கீழ்க்காணும் படத்தில் உள்ளதாமிர நாணயங்களின் எண்ணிக்கையைக் கூற இயலுமா? மேலும் ஒரு நாணயத்தில் உள்ள தாமிர அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கூற இயலுமா?

தாமிர நாணயங்கள்

அணுக்களை நாம் வெற்றுக் கண்ணால் காணமுடியாது என்பதால் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை நேரடியாகக் கண்டறிவது இயலாது. ஒரு பொருளில் உள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை ‘மோல்’ என்பதைக் கொண்டு மறைமுகமாகக் கண்டறியலாம். அதனைப்பற்றி விரிவாகக் காணலாம்.

பொருளின் அளவு என்பது, ஒரு பொருளில் உள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கையின் அளவாகும். இங்கு அணுக்கள், மூலக்கூறுகள், அயனிகள், எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்கள் போன்றவை துகள்கள் எனப்படுகின்றன.

பொதுவாகப் பொருளின் அளவானது, அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

‘மோல்’ என்பது பொருளின் அளவின் SI அலகு ஆகும். இது ‘mol’ என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது.

6.023×10^{23} துகள்களை உள்ளடக்கிய பொருளின் அளவானது, ஒரு மோல் என வரையறுக்கப் படுகிறது.

1.5 ஒளிச்செறிவு

அன்றாட வாழ்வின் ஒளிமானியின் பயன்பாடுகள்

படத்தில் உள்ளது போன்ற காட்சிகளை நீங்கள் தொலைக்காட்சிகளில் பார்த்திருக்கிறீர்களா? இதில் போட்டியின் நடுவர் என்ன செய்துக் கொண்டிருக்கிறார்? அவர் சுயபடம் (Selfie) எடுக்கிறாரா? இல்லை, அவர் ஒளிமானி (Photometer) என்ற கருவியைப் பயன்படத்தி நம் கண்களால் உணரப்படும் ஒளியின் அளவை சோதித்து பார்க்கிறார்.

1.5.1. ஒளிச்செறிவு – வரையறை:

ஒளி மூலத்திலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் ஓரலகுத் திண்மக் கோணத்தில் வெளிவரும் ஒளியின் அளவு ‘ஒளிச்செறிவு’ எனப்படும்.

ஒளிச்செறிவின் SI அலகு ‘கேண்டிலா’ ஆகும். இதனை ‘Cd’ என்ற குறியீட்டால் குறிக்கலாம். பொதுவாக, எரியும் மெழுகுவர்த்தி ஒன்று வெளியிடும் ஒளியின் அளவுத் தோராயமாக ஒரு கேண்டிலாவிற்குச் சமமாகும்.

ஒளிமானி (Photometer) அல்லது ஒளிச்செறிவுமானி (Luminous Intensity meter) என்பது ஒளிச்செறிவினை நேரிடையாக ‘கேண்டிலா’ அலகில் அளவிடும் கருவியாகும்.

தகவல் துளிகள்

ஒளிபாயும் அல்லது ஒளித்திறன் என்பது உணரப்படும் ஒளியின் திறனாகும். இதன் SI அலது ‘லுமென்’ (lumen) ஆகும்.

ஒரு ஸ்ட்ரேடியன் திண்மக் கோணத்தில், ஒரு கேண்டிலா ஒளிச்செறிவுடைய ஒளியை ஒரு ஒளிமூலம் வெளியிடுமானால் அவ்வொளி மூலத்தின் திறன் ஒரு லுமென் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

1.6 தளக்கோணம்

இரு நேர் கோடுகள் அல்லது இரு தளங்களின் குறுக்கு வெட்டினால் உருவாகும் போணம் தளக்கோணம் எனப்படும்.

தளக்கோணத்தின் SI அலகு ரேடியன் ஆகும். இது rad எனக் குறிக்கப்படுகிறது.

ஆரத்திற்கு சமமான நீளம் கொண்ட வட்டவில் ஒன்று, வட்டத்தின் மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் ரேடியன் எனப்படுகிறது.

π ரேடியன் $= 180^\circ$

1 ரேடியன் $= \dfrac{180^\circ}{\pi}$

1.7 திண்மக்கோணம்

மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளங்கள் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும் போது உருவாகும் கோணம் திண்மக்கோணம் எனப்படும்.

திண்மக் கோணமானது ஒரு கூம்பின் உச்சியில் உருவாகும் கோணம் என்றும் வரையறுக்கப்படுகிறது.

திண்மக் கோணத்தின் SI அலகு ஸ்ட்ரேடியன் ஆகும்.இது sr என்று குறிக்கப்படுகிறது.

1.7.1. திண்மக் கோணம் - வரையறை

ஒரு கோளத்தின் ஆரத்தின் இருமடிக்குச் சமமான புறப்பரப்பு கொண்ட சிறிய வட்டப்பகுதி ஒன்று மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் ஒரு ஸ்ட்ரேடியன் எனப்படும்.

ஸ்ட்ரேடியன்

1995 ஆம் ஆண்டு வரையில் தளக்கோணம் மற்றும திண்மக் கோணம் ஆகியவை துணை அளவுகள் என தனியாக வகைப்படுத்தப்பட்டிருந்தன. 1995 ஆம் ஆண்டில் இவை வழி அளவுகள் பட்டியலில் சேர்க்கப்பட்டன.

தளக் கோணம் மற்றும திண்மக் கோணம் வேறுபாடு

தளக்கோணம்	திண்மக் கோணம்

இரு கோடுகள் அல்லது இரு தளங்கள் வெட்டிக் கொள்வதால் உருவாகும் கோணம்	மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளங்கள் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்வதால் உருவாகும கோணம்
இது இரு பரிமாணம் கொண்டது.	இது முப்பரிமாணம் கொண்டது
இதன் அலகு ரேடியன்	இதன் அலகு ஸ்ட்ரேடியன்

1.8 கடிகாரங்கள்

கால இடைவெளியை அளவிடுவதற்கு கடிகாரங்கள் பயன்படுகின்றன. பண்டைய காலத்திலிருந்து பல்வேறு விதமான கடிகாரங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. காலத்தைத் துல்லியமாகக் கணக்கிடுவதற்காக அறிவியல் அறிஞர்கள், கடிகாரம் செயல்படும் பழங்கால முறைகளில் பல்வேறு கடிகாரம் மாற்றங்களைச் செய்தனர்.

1.8.1. காட்சியின் அடிப்படையில் கடிகாரத்தின் வகைகள் (Based on Display)

1. ஒப்புமைவகைக் கடிகாரங்கள்
2. எண்ணிலக்க வகைக் கடிகாரங்கள்

1. ஒப்புமைவகைக் கடிகாரங்கள் (Analog clocks)

இவை பாரம்பரியமான கடிகாரங்களை ஒத்திருக்கின்றன. இது மூன்று குறிமுள்கள் மூலம் நேரத்தைக் காட்டுகின்றன.

மணிமுள்: இது குட்டையாகவும் தடிமனாகவும் அமைந்திருக்கும். இது கடிகாரத்தில் மணியைக் (Hour) காட்டுகிறது.

நிமிட முள் : இது நீளமாகவும் மெல்லியதாகவும் இருக்கும். இது நிமிடத்தைக் காட்ட உதவுகிறது.

வினாடி முள்: இது நீளமாகவும் மிகவும் மெல்லியதாகவும் இருக்கும் இது வினாடியைக் குறிக்கிறது. இது ஒரு நிமிடத்திற்கு ஒரு முறையும், ஒரு மணிக்கு 60 முறையும் கடிகாரத்தைச் சுற்றி வருகிறது.

இவ்வகை கடிகாரங்கள் எந்திரவியல் தொழில்நுட்பம் அல்லது மின்னியல் தொழில் நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படும் வகையில் உருவாக்கப்படுகின்றன.

2. எண்ணிலக்க வகைக் கடிகாரங்கள் (Digital Clocks)

இவை நேரத்தை நேரடியாகக் காட்டுகின்றன. இவை நேரத்தை எண்களாகவோ அல்லது குறியீடுகளாகவோ காட்டுகின்றன. இவை 12 மணி நேரம் அல்லது 24 மணி நேரத்தைக் காட்டும் வகையில் வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

தற்காலக் கடிகாரங்கள் நாள், கிழமை, மாதம், ஆண்டு, வெப்பநிலை போன்றவற்றை காட்டக்கூடியவைகளாக உள்ளன.

எண்ணிலக்க வகைக் கடிகாரங்கள், பொதுவாக மின்னியல் கடிகாரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

1.8.2செயல்படும் முறையின் அடிப்படையில் கடிகாரத்தின் வகைகள்(Based on working mechanism)

1. குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள்

இவை 'குவார்ட்ஸ்' எனப்படும் படிகத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் 'மின்னனு அலைவுகள்' (Electronic Oscillations) மூலம் இயங்குகின்றன.

இப்படிக அதிர்வுகளின் அதிர்வெண்ணானது மிகத் துல்லியமானது. எனவே குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள் இயந்திரவியல் கடிகாரங்களைவிட மிகவும் துல்லியமானவை.

இக்கடிகாரங்களின் துல்லியத் தன்மையானது 10^9 வினாடிக்கு ஒரு வினாடி என்ற அளவில் இருக்கும்.

குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்களில் படிகத்தின் அழுத்த மின்பண்பு (Piezo – electric property) என்ற தத்துவம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படிகத்தின் அழுத்த மின்விளைவு என்பது, படிகத்தின் குறிப்பிட்ட அச்சு ஒன்றின் வழியே, அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தினால், அதற்கு செங்குத்தான அச்சில் மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாகும் விளைவு ஆகும்.

படிகத்தின் எதிர் அழுத்த மின்விளைவின் (Reverse piezo – electric effect) போது, படிகத்தின் இரு எதிரெதிர் பக்கங்களுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு செயல்படுத்தப்பட்டால் படிகமானது இயந்திரவியல் தகைவிற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது.

2. அணுக்கடிகாரங்கள்

இக்கடிகாரங்கள் அணுவினுள் ஏற்படும் அதிர்வுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகின்றன.

இவை 10^9 வினாடிக்கு ஒரு வினாடி என்ற அளவில் துல்லியத்தன்மை கொண்டவை.

இவை பூமியில் இருப்பிடத்தைக் காட்டும் அமைப்பு (GPS) பூமியில் வழிகாட்டும் செயற்கைக் கோள் அமைப்பு (GLONASS) மற்றும் பன்னாட்டு நேரப்பங்கீட்டு அமைப்பு ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அணு கடிகாரம்

முதன் முதலில் அணுகடிகாரமானது 1949 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவின் தேசிய தரநிர்ணய கழகத்தால் உருவாக்கப்பட்டது. ஆனால் அதன் துல்லியத்தன்மை குவார்ட்ஸ் கடிகாரத்தை விடக் குறைவாக இருந்தது. சீசியம் - 133 அணுவை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படும் துல்லியமான அணுக்கடிகாரம் 1955 ஆம் ஆண்டு லூயிஸ் ஈசான் மற்றும் ஜாக் பென்னி ஆகியோரால் இங்கிலாந்தின் தேசிய இயற்பியல் ஆய்வகத்தில் உருவாக்கப்பட்டது.

துல்லியத்தன்மை மற்றும் நுட்பம்

கிரீன்விச்சராசரிநேரம்:இங்கிலாந்து நாட்டின் லண்டன்நகருக்கு அருகில்உள்ள கிரீன்விச் என்னுமிடத்தில் இராயல் வானியல்ஆய்வுமையம்(Royal Astronomical Observatory)அமைந்துள்ளது. இம்மையத்தின் வழியாகச் செல்லும் தீர்க்கக் கோடானது தொடக்கக் கோடாகக் கொள்ளப்படுகிறது. (0°)

புவியானது,15°இடைவெளியில் அமைந்த தீர்க்கக் கோடுகளின் அடிப்படையில்24மண்டலங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை நேரமண்டலங்கள் (Time Zones) என்று அழைக்கப் படுகின்றன. இரு அடுத்தடுத்த நேரமண்டலங்களுக்கு இடையே உள்ள கால இடைவெளி 1 மணி நேரம் ஆகும்.

இந்திய திட்ட நேரம் (Indian Standard Time)

இந்தியாவின் உத்திரப்பிரதேச மாநிலத்தில் உள்ள மிர்சாபூர் (Mirzapur) என்ற இடத்தின் வழியாகச் செல்லும் தீர்க்கக் கோட்டை ஆதாரமாகக் கொண்டு இந்திய திட்ட நேரம் கணக்கிடப்படுகிறது. இக்கோடானது 82.5° கிழக்கில் செல்லும் தீர்க்கக் கோட்டில் அமைந்துள்ளது.

இந்திய திட்ட நேரம் = கிரீன்விச் சராசரி நேரம் + 5.30 மணி

அளவிடுதலில் துல்லியத்தன்மை

அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பத்துறையில் மேற்கொள்ளப்படும் அனைத்து ஆய்வுகளுக்கும் அளவீடுகள் அடிப்படையாக அமைகின்றன. ஒவ்வொரு அளவீட்டின் போது கிடைக்கப்பெறும் மதிப்புகளில் சில நிலையற்ற தன்மை காணப்படுகிறது. இந்த நிலையற்ற தன்மை 'பிழைகள்' எனப்படும்.

சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட மதிப்புக்கும், உண்மையான மதிப்புக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு 'பிழை' எனப்படும்.

துல்லியத்தன்மை (Accuracy)

துல்லியத்தன்மை என்பது, கண்டறியப்பட்ட மதிப்பானது உண்மையான மதிப்பிற்கு எவ்வளவு நெருக்கமாக அமைந்துள்ளது என்பதைக் குறிக்கிறது.

1.9.2 நுட்பம் (Precision)

அளவிடுதலில் நுட்பம் என்பது, மேற்கொள்ளப்படும் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவீடுகள் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவு நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன என்பதைக் குறிக்கிறது.

தோரயமாக்கல் (Approximation)

உணவு தயாரிக்கும்போது, நாம் எந்த திட்ட அளவீட்டையும் பயன்படுத்துவது இல்லை. உணவு தயாரிக்கத் தேவைப்படும் பொருள்களை உணவில் சேர்ப்பதற்கு நாம் தோராய முறையையே கடைப்பிடிக்கிறோம்.

'தோராய முறை' என்பது ஒரு இயற்பியல் அளவை அளவிடும் போது, உண்மையான மதிப்பிற்கு மிக நெருக்கமாக அமைந்த மதிப்பைக் கண்டறியும் ஒரு வழிமுறையாகும்.

இது அளவிடப்பட்ட எண்ணின் இடமதிப்பை முழுமைப்படுத்துவதன் மூலம் உண்மை மதிப்பிற்கு அருகாமை எண்ணாக மாற்றி மதிப்பிடும் முறையாகும்.

சிக்கல்களுக்குத் தீர்வு காணப்போதுமான தகவல்கள் கிடைக்கப்பெறாத போது இயற்பியலாளர்கள் தோராய முறையைக் கையாளுகின்றனர்.

தோராய முறையானது,அறிவியல்பூர்வமான குறிப்பிட்ட சில அனுமானங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்து. துல்லியத் தன்மை தேவைப்படும் இடங்களில் இத்தோராய மதிப்புகள் தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன.

முழுமையாக்கல்

தற்காலத்தில் கணக்கீடுகளை மேற்கொள்ள பெரும்பாலும் கணிப்பான்களே பயன்படுத்தப் படுகின்றன. கணிப்பான்களின் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் மதிப்பானது அதிக எண்ணிக்கையிலான இலக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும். எனவே, இம்மதிப்புகளை முழுமையாக்க வேண்டியுள்ளது. முழுமையாக்கும் முறையானது, இயற்பியலின் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

முழுமையாக்கலுக்கான விதிகள்

- முழுமையாக்கப்படவேண்டிய கடைசி இலக்கத்தைக் கண்டறிய வேண்டும்.
- முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய இலக்கத்திற்கு அடுத்த இலக்கத்தில் உள்ள எண்ணின் மதிப்பு 5 ஐ விடக் குறைவாக இருப்பின், முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய இலக்கத்திற்குப் பிறகு வருகின்ற எண்களை நீக்கிவிட வேண்டும்.

- முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய இலக்கத்திற்கு அடுத்த இலக்கத்தில் உள்ள எண்ணின் மதிப்பு 5 அல்லது 5 ஐ விட அதிகமாக இருப்பின், முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய இலக்கத்தின் மதிப்பை ஒன்று அதிகரிக்க வேண்டும். அந்த இலக்கத்திற்குப் பிறகு வருகின்ற எண்களை நீக்கிவிட வேண்டும்.

தீர்க்கப்பட்ட கணக்குகள்

1. 80° C என்பதைக் கெல்வினாக மாற்றுக.
   தீர்வு:
   $$K = C + 273$$
   $$K = 80 + 273$$
   $K = 353$ **கெல்வின்**

2. 300 கெல்வின் என்பதைச் செல்சியஸாக மாற்றுக.
   தீர்வு:
   $$C = K - 273$$
   $$C = 300 - 273$$
   $C = 27$ **செல்சியஸ்.**

3. 2 கூலும் மின்னூட்டம் ஒரு கடத்தியின் வழியாக 10 வினாடிகளுக்குச் சென்றால் கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்தைக் கணக்கிடுக.
   தீர்வு:

   கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை:
   மின்னூட்டம் $Q = 2$ கூலும் : காலம் $t = 10$
   வினாடி

   $I = \frac{Q}{t}$ **அல்லது** $I = \frac{2}{10}$

   $$I = 0.2\ A$$

4. 60° என்பதை ரேடியனாக மாற்றுக.
   $$1^\circ = \frac{\pi}{180}$$
   $$60^\circ = \frac{\pi}{180} \times 60$$
   3
   $= \frac{\pi}{3}$ ரேடியன்

5. $\frac{\pi}{4}$ ரேடியன் என்பதை டிகிரியாக மாற்றுக.

   π ரேடியன் $= 180^\circ$

   $\frac{\pi}{4}$ ரேடியன் $= \frac{180}{4} = 45^\circ$

6. 1.864 என்ற எண்ணை இரண்டு தசம இலக்கங்களுக்கு முழுமையாக்குக.

   படி :1 முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய கடைசி இலக்கத்தைக் கண்டறிய வேண்டும்.

   படி :2 முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய எண்ணிற்கு அடுத்த எண் 4 ஆகும். இந்த எண்ணின் மதிப்பு 5 ஐ விடக் குறைவாக இருப்பதால் முழுமையாக்கப்படவேண்டிய கடைசி இலக்கத்திற்கு பின்னர் வருகின்ற எண்களை நீக்கிவிட வேண்டும்.

7. 1.868 என்ற எண்ணை இரண்டு தசம இலக்கங்களுக்கு முழுமையாக்கு

படி : 1. முழுமையாக்கப்பட வேண்டிய கடைசி இலக்கத்தைக் கண்டறிய வேண்டும் அந்த எண் 6 ஆகும்.

படி : 2. முழுமையாக்கப்படவேண்டிய எண்ணிற்கு அடுத்த எண் 8 ஆகும். இந்த எண்ணின் மதிப்பு 5 ஐ விட அதிகமாக இருப்பதால் முழுமையாக்கப்படவேண்டிய இலக்க எண்ணுடன் 1 ஐக் கூட்ட வேண்டும். பின்னர் வருகின்ற எண்களை நீக்கிவிட வேண்டும். எனவே 1.864 என்பதை 1.87 என முழுமையாக்க வேண்டும்.

நினைவில் கொள்க:

- SI அலகுமுறை – பன்னாட்டு அலகுமுறையானது 1971 ஆம் ஆண்டு நடைபெற்ற எடைகள் மற்றும் அளவுகளுக்கான 14 வது பொதுமாநாட்டில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது
- அடிப்படை அளவுகள்: நீளம், நிறை, காலம், வெப்பநிலை, மின்னோட்டம், பொருளின் அளவு மற்றும் ஒளிச்செறிவு - 7 அளவுகள்.
- வெப்பநிலை: வெப்பநிலை என்பது பொருளொன்று பெற்றிருக்கும் வெப்பத்தின் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவைக் குறிப்பிடும் இயற்பியல் அளவாகும்.
- மின்னோட்டம்: ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் மின்னூட்டங்கள் (எலக்ட்ரான்கள்) பாய்வதை மின்னோட்டம் என்கிறோம் - இதன் அலகு ஆம்பியர்.
- பொருளின் அளவு: பொருளின் அளவு என்பது, ஒரு பொருளில் உள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கையின் அளவாகும் - இதன் அலகு மோல்.
- ஒளிச்செறிவு: ஒளி மூலத்திலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் ஓரலகுத் திண்மக் கோணத்தில் வெளிவரும் ஒளியின் அளவு ‘ஒளிச்செறிவு’ எனப்படும். இதன் அலகு ‘கேண்டிலா’.
- தளக்கோணம் : இரு நேர்க்கோடுகள் அல்லது இரு தளங்களின் குறுக்கு வெட்டினால் உருவாகும் கோணம் தளக்கோணம் எனப்படும். இதன் அலகு ‘ரேடியன்’
- திண்மக் கோணம்: மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளங்கள் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும் போது உருவாகும் கோணம் திண்மக் கோணம் எனப்படும். இதன் அலகு ‘ஸ்ட்ரேடியன்’
- குவார்ட்ஸ் கடிகாரம்: இவை ‘குவார்ட்ஸ்’ எனப்படும் படிகத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் ‘மின்னணுஅலைவுகள்’ மூலம் இயங்குகின்றன.
- அணுக்கடிகாரம்: இக்கடிகாரங்கள் அணுவினுள் ஏற்படும் அதிர்வுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகின்றன.
- துல்லியத் தன்மை என்பது, கண்டறியப்பட்ட மதிப்பானது உண்மையான மதிப்பிற்கு எவ்வளவு நெருக்கமாக அமைந்துள்ளது என்பதை குறிக்கிறது.
- அளவிடுதலில் நுட்பம் என்பது, மேற்கொள்ளப்படும் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவீடுகள் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவு நெருக்கமாக அமைந்துள்ளது என்பதைக் குறிக்கிறது.
- தோராயமாக்கல் முறை என்பது ஒரு இயற்பியல் அளவை அளவிடும் போது, உண்மையான மதிப்பிற்கு மிக நெருக்கமாக அமைந்த மதிப்பைக் கண்டறியும் ஒரு வழிமுறையாகும்.

8th அறிவியல்
தொகுதி 1
அலகு 2
விசையும் அழுத்தமும்

அறிமுகம்

நீங்கள் உங்களைச் சுற்றியுள்ள பெருள்களை அன்றாடம் உற்றுநோக்குங்கள. நீங்கள் பள்ளிக்கு வரும் வழியில் ஒரு சில பொருள்கள் ஓய்வு நிலையில் இருப்பதையும் அறிவீர்கள். அந்த பொருள்களை தள்ளுவது அல்லது இழுப்பது எது? இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள்களை ஓய்வு நிலைக்கு கொண்டு வருவது எது? இழுத்தல் அல்லது தள்ளுதலின் விளைவுகள் யாவை?

மேற்கண்ட அனைத்து வினாக்களுக்கும் ஒரே வார்த்தையிலான விடை என்னவெனில் அது "விசை" ஆகும்.

விசை

அன்றாட வாழ்வில் நிகழும் சில செயல்பாடுகளை உற்றுநோக்கவும். ஒரு பேனாவின் மூடியை திறத்தல், கால்பந்தை உதைத்தல், கேரம் விளையாட்டில் நாணயங்களை சுண்டுதல் முதலிய அனைத்து செயல்பாடுகளுக்கும் விசை தேவைப்படுகிறது.

விசை என்பது தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தலின் மூலமாக பொருள்களை இயங்கவைத்தல் அல்லது இயக்கத்திலிருந்து ஓய்வு நிலைக்கு கொண்டு வருதல் ஆகும். இது சில நேரங்களில் பொருட்களின் அளவையும், வடிவத்தையும் மாற்றுவதாக இருக்கும்.

கயிறை அதிக விசை கொண்டு இழுக்கும் குழுவே நிச்சயம் வெற்றி பெறும். வெற்றியாளர்கள் அதிக அளவிலான விசை செலுத்துகிறார்கள் இதனால் அதிக விசை செயல்படுத்தப்படும் திசையில் கயிறு நகர்கிறது.

விசையின் வரையறை

i. ஒரு பொருளின் ஓய்வுநிலையை அல்லது
ii. சீரான வேகத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் இயக்க நிலையை அல்லது
iii. இயங்கும் பொருளின் திசையை அல்லது
iv. பொருளின் வடிவத்தை மாற்றுவது அல்லது மாற்ற முயல்வது விசை எனப்படும்.

இழுத்தல் மற்றும் தள்ளுதல் ஆகியவை விசையின் வடிவங்களாகும். எந்த திசையில் நாம் இழுத்தல் அல்லது தள்ளுதலை செலுத்துகிறோமோ அதுவே விசையின் திசையாக அமையும். எனவே எண்மதிப்பும் திசையும் இருப்பதால் விசை ஒரு வெக்டர் அளவு எனப்படுகிறது. இது நியூட்டன் (**N**) என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது.

விசையைச் சார்ந்துகள்ள காரணிகள்

நீங்கள் இதுவரை விசையின் விளைவுகளைப் பற்றி படித்துள்ளீர்கள் இனி விசையின் விளைவை உண்மையில் சார்ந்துள்ள காரணிகளைப் பற்றி படிக்கப்போகிறீர்கள்.

நீங்கள் எந்தவொரு விளையாட்டை விளையாடினாலும் விசை அதிகமாக செயல்படுத்தப்படும் போது அதன் விளைவுகளும் அதிகமாகவே இருக்கும்.

ஒரு கிரிக்கெட் மட்டையாளர் பந்தை எதிர் கொள்வதை உற்றுநோக்குங்கள். பந்தை எல்லைக்கோட்டுக்கு விரட்ட வேண்டும் எனில் அவர் பந்தின் மீது அதிக விசையை செயல்படுத்த வேண்டும்.

தற்போது தங்கள் முன் வைக்கப்படும் வினா என்னவென்றால் விசையின் தாக்கம் என்பது அது செயல்படுத்தப்படும் பரப்பைச் சாரந்ததா?

காண்பது: வியக்கத்தக்க வகையில் குத்தூசிகளின் மீது வைக்கப்பட்ட பலூன் வெடிக்கவில்லை இது எப்படி சாத்தியம்?

காரணம்:ஒரே ஒரு குத்தூசியானது சிறிய பரப்பில் அதிக அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தும். ஆனால் பல குத்தூசிகள் சேர்ந்து அதிக பரப்பில் குறைவான அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. செயல்படுத்தப்படும் விசையும் அதிகமான புறப்பரப்பில் பகிர்ந்தளிக்கப்படுவதால் பலூன் வெடிப்பதில்லை.

ஒரே ஒரு குத்தூசியானது சிறிய பரப்பில் அதிக அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தும். ஆனால் பல குத்தூசிகள் சேர்ந்து அதிக பரப்பில் குறைவான அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. செயல்படுத்தப்படும் விசையும் அதிகமான புறப்பரப்பில் பகிர்ந்தளிக்கப்படுவதால் பலூன் வெடிப்பதில்லை.

இதன் மூலம் விசையின் விளைவானது விசையின் எண் மதிப்பையும் அது செயல்படும் பரப்பையும் சார்ந்தது என்பது தெளிவாகிறது.

உந்து விசை

எந்தவொரு பொருளின் புறப்பரப்பிற்கும் செங்குத்தாக செயல்படும் விசை உந்து விசை எனப்படும். இது நியூட்டன் என்ற அலகினால் அளவிடப்படுகிறது.

அழுத்தம்

விசை ஏற்படுத்தும் விளைவை அளப்பதற்கு அழுத்தம் என்ற இயற்பியல் அளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு பொருளின் புறப்பரப்பின் ஒரு சதுர மீட்டருக்கு செங்குத்தாக செயல்படும் விசை அல்லது உந்து விசை அழுத்தம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

அழுத்தத்தின் அலகு பாஸ்கல் (Pa) அல்லது Nm^{-2} ஆகும்.

அழுத்தம் $= \frac{\text{உந்து விசை (அ) விசை}}{\text{பரப்பு}}, P = \frac{F}{A}$

அழுத்ததின் SI அலகு பாஸ்கல் ஆகும். (பிரெஞ்சு அறிவியல் அறிஞர் பிளெய்ஸ் பாஸ்கல் நினைவாக)

1 பாஸ்கல் $= 1\ N\ m^{-2}$

விசையால் செலுத்தப்படும் அழுத்தமானது விசையின் எண் மதிப்பையும் அது செயல்படுத்தப்படும் தொடுபரப்பையும் சார்ந்து இருக்கும்.

தீர்க்கப்பட்ட கணக்கு

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களைக் கொண்டு யானையின் ஒரு கால் மூலம் செலுத்தப்படும் அழுத்தத்தை கணக்கிடுக.

யானையின் சராசரி எடை 4000 N

யானையின் ஒரு பாதத்தின் பரப்பு $0.1\ m^2$

தீர்வு

யானையின் சராசரி எடை =4000N

ஒரு காலின் எடை = ஒரு காலால் செலுத்தப்படும் விசை

$= \frac{4000}{4}$

$= 10000\ N$

ஒரு கால்பாதத்தின் பரப்பு $= 0.1\ m^2$

அழுத்தம் $= \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பு}} = \frac{1000}{0.1}$ c

$= 10000\ \frac{N}{m^2} = 10^4\ N\ m^{-2}$

ஒரு சதுர மீட்டர் பரப்பில் யானையின் ஒரு காலால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் 10,000 நியூட்டன் ஆகும்.

அழுத்தத்தை அதிகரித்தல்:

ஒரு பொருளின் மீதான அழுத்தத்தை அதிகரிக்க அதன் மீது செயல்படும் உந்து விசையை அதிகரிக்க வேண்டும் அல்லது உந்து விசை செயல்படும் பரப்பைக் குறைக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு:

கோடாரி, ஆணி, கத்தி, ஊசி, துப்பாக்கி குண்டுகள் முதலியன மிகவும் கூர்மையான முனையை கொண்டிருப்பதால் மிகச்சிறிய பரப்பில் அதிக அழுத்தத்தை செலுத்துகின்றன எனவே இவற்றின் மூலம் அதிக விளைவை நாம் பெறுகிறோம்.

மணலில் நடப்பது நமக்கு கடினமானது ஆனால் ஒட்டகங்களுக்கு மிக எளிதானது. ஏனெனில் ஒட்டகத்தின் அகன்ற பாதங்கள் மணலின் அதிகப்படியான பரப்புடன் தொடர்பு கொள்கிறது. இதனால் அழுத்தம் குறைந்து மணலில் ஒட்டகம் எளிதாக நடக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டுகள்:
கனரக சரக்கு வாகனங்களில் அழுத்தத்தைக் குறைக்கவும், சாலையுடனான தொடு பரப்பை அதிகரிக்கவும் அதிக எண்ணிக்கையிலான சக்கரங்கள் இணைக்கப்படுகின்றன.

முதுகில் சுமந்து செல்லும் பைகள் தோளின் மீது செலுத்தும் அழுத்தத்தை குறைக்கவும், தோளின் மீதான தொடு பரப்பை அதிகரிக்கவும் அகலமான பட்டைகள் அமைக்கப்படுகின்றன.

வாகனங்களின் டயர்கள் தட்டையாக இருந்தால் சாலைகளில் ஓட்டுவது கடினமாக இருக்கும்.

காற்றினால் செயல்படுத்தப்படும் அழுத்தம் - வளிமண்டல அழுத்தம்:

நம்மைச்சுற்றியுள்ள பகுதிகள் முழுவதும் காற்றினால் நிரம்பியுள்ளது. உங்கள் அனைவருக்கும் தெரிந்ததுதான். புவியைச் சுற்றிலும் காற்று நிரம்பியுள்ளது. இந்த உறைக்கு வளிமண்டலம் என்று பெயர். புவியின் புறப்பரப்பிற்கு மேலாக பல கிலோ மீட்டர் வரை வளிமண்டலம் நீண்டுள்ளது. புவிப்பரப்பில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் இந்த வளிமண்டலம் காரணமாக உந்து விசை அல்லது விசையை உணரும்.

வளிமண்டலம் புவியின் ஓரலகு புறப்பரப்பின் மீது கீழ்நோக்கி செயல்படுத்தும் விசை அல்லது எடை வளிமண்டல அழுத்தம் எனப்படும். இது பாரோ மீட்டர் என்ற கருவியால் அளக்கப்படுகிறத. டாரிசெல்லி என்ற அறிவியல் அறிஞர் பாரோ மீட்டரைக் கண்டறிந்தார்.

புவிப்பரப்பிலிருந்து உயரம் அதிகரிக்கும் போது வளிமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது.

பாரோ மீட்டரின் தம்பத்தில் உள்ள பாதரசத்தின் உயரம் கொண்டு வளிமண்டல அழுத்தம் அளவிடப்படுகிறது. திரவத்தம்பத்தில் வளிமண்டல அழுத்தத்தின் விளைவை அறிந்து கொள்ளவதற்கான செயல்பாடு உள்ள பாதரசமானது கொடுக்கப்பட்ட காலத்தில் அந்த இடத்தின் வளிமண்டல அழுத்தத்தைக் (millimetre of mercury – mm) குறிக்கிறது. பாரோமானி குழாயை வெவ்வேறு கோணங்களில் வளைத்தாலும்ட திரவத்தம்பத்தில் உள்ள பாதரச உயரம் மாறாது.

கடல் நீர் மட்டத்தில் உள்ள குழாயில் உள்ள பாதரசத்தின் உயரம் 76 செ.மீ அல்லது 760 மி.மீ ஒரு வளிமண்டல அழுத்தம் (1 atm) என்பது திரவத்தம்பத்தில் உள்ள பாதரசத்தின் மீது காற்று செலுத்தும் அழுத்தம் என கருதப்படுகிறது.

ஒரு வளிமண்டல அழுத்தம் = 1 atm = பாரோமீட்டரில் உள்ள 76 செ.மீ உயரமுடைய பாதரசத்தால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் $= 1.01 \times 10^5\ Nm^{-2}$

SI அலகு முறையில் 1 atm = 1,00,000 பாஸ்கல் (தோராயமாக) வளிமண்டல அழுத்தத்தின் SI அலகு நியூட்டன் (அ) பாஸ்கல்

திரவங்களில் விசை:
திரவங்களின் மதிப்பு விசை:
மிதக்கும் அல்லது பகுதியளவு நீரில் மூழ்கியிருக்கும் பொருளின் மீது நீரானது ஒரு மேல்நோக்கு விசையைச் செலுத்துகிறது. இந்த மேல்நோக்கிய விசை மிதப்பு விசை என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு மிதத்தல் எனப்படுகிறது. இந்த விசை திரவங்களினால் மட்டுமே செலுத்தக்கூடியது அல்ல. வாயுக்களும் அழுத்தத்தை செலுத்துகின்றன. திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்கள் பாய்மங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

ஒரு பொருள் மிதப்பதையோ அல்லது மூழ்குவதையோ இந்த மேல்நோக்கு விசையே தீர்மானிக்கிறது. பொருளின் எடை மேல்நோக்கு விசையை விட குறைவாக இருந்தால் பொருளானது மிதக்கும் இல்லை எனில் மூழ்கிவிடும்.

மிதக்கும் பொருளின் மிதப்பு விசை >பொருளின் எடை மூழ்கும் பொருளின் எடை >மிதப்பு விசை.

திரவங்களினால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம்:

திரவங்களுக்கு குறிப்பிட்ட வடிவம் இல்லை. திரவம் எதில் வைக்கப்படுகிறதோ அதன் ஓரலகு பரப்பில் செயல்படுத்தப்படும் விசை திரவத்தின் நிலை அழுத்தம் என்றழைக்கப்படுகிறது. திரவமானது கொள்கலனின் அடிபாகத்தில் மட்டுமல்ல அதன் சுவர்களின் மீதும் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது. திரவங்களினால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் உற்றுநோக்கும் புள்ளியின் ஆழத்ததை சார்ந்தது என கருதப்படுகிறது.

திரவ அழுத்தத்தில் உள்ள வேறுபாடுகளை அறிய உதவும் கருவி மானோமீட்டர் என்றழைக்கப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட கொள்கலனில் உள்ள திரவங்களின் அழுத்தத்தை மானோ மீட்டர் மூலம் அளவிடலாம்.

கொள்கலனின் அடித்தளத்தில் திரவத்தினால் செலுத்தப்படும் அழுத்தமானது திரவத்தின் உயரத்தைச் சார்ந்தது.

வளிமண்டல அழுத்தமானது பாரோமீட்டரின் திரவத் தம்பத்தில் உள்ள பாதரசத்தின் உயரத்தைக் கொண்டே அளவிடப்படுகிறது என்பதை முன்னரே படித்திருக்கிறீர்கள்.

கொடுக்கப்பட்ட ஆழத்தில் திரவங்கள் செலுத்தும் அழுத்தம் அனைத்து திசைகளிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

வீட்டில் செய்க.
1. உங்கள் குடும்ப மருத்துவரிடம் இரத்த அழுத்தம் எவ்வாறு கணக்கிடப்படுகிறது என்று கேட்டு அறியவும்.
2. பிளைஸ் பாஸ்கலின் வாழ்க்கை வரலாற்றைப் படிக்கவும்.
3. திரவ அழுத்தம் ஆழத்தைச் சார்ந்து மாறுபடும்.

பாஸ்கல் விதி
மூடிய மற்றும் ஓய்வுநிலையில் உள்ள திரவத்தின் எந்தவொரு புள்ளிக்கும் அளிக்கப்படும் அழுத்தமானது அத்திரவத்தின் அனைத்துப் புள்ளிகளுக்கும் சமமாக பகிர்ந்தளிக்கப்படும்.

பாஸ்கல் விதியின் பயன்பாடுகள்:
பாஸ்கல் விதியின் அப்படையில் வேலை செய்யும் கருவிகளை சில எடுத்துக்காட்டுகளுடன் காண்போம்.

- வாகனங்களை பழுதுநீக்கும் பணிமனைகளில் வாகனங்களை உயர்ந்த பாஸ்கல் விதியின் அடிப்படையில் இயங்கும் நீரியல் உயர்த்திகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- வாகனங்களில் உள்ள தடை (Break) அமைப்பு பாஸ்கல் விதியின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

- பஞ்சு அல்லது ஆடைகள் மிகக் குறைவான இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் அழுத்தப்பட்ட பொதிகளாக மாற்றுவதற்கு பாஸ்கல் விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்கும் நீரியல் அழுத்தி பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பரப்பு இழுவிசை:

- மழைத்துளிகள் இயற்கையாகவே கோளவடிவத்தை பெற்றிருப்பது ஏன்
- மிகச்சிறு துளை வழியாக வெளியேறும் நீர் தொடர்ச்சியாக இல்லமல் நீர்த்திவளைகளாக வெளியேறுவது ஏன்
- மரங்களும் அதன் உச்சியில் உள்ள இலைகளும் பசுமையாக உள்ளது. புவி ஈர்ப்பு விசைக்கு எதிராக வேரிலிருந்து மரத்தின் உச்சிக்கு நீர் எவ்வாறு மேலே செல்கிறது?

மேற்கண்ட அனைத்தும் வினாக்களுக்கும் ஒரே விடை பரப்பு இழுவிசை என்பதாகும்.

பரப்பு இழுவிசை என்பது திரவங்களின் ஒரு பண்பு ஆகும். திரவ மூலக்கூறுகள் தங்களால் இயன்ற அளவு மீச்சிறு புரபரப்பை அடைய அதன் மீது செயல்படும் ஒரு விசையை உணர்கிறது. திரவத்தின் புறப்பரப்பில் ஓரலகு நீளத்திற்கு குத்தாக செயல்படும் விசை பரப்பு இழுவிசை எனப்படும். இதன் அலகு Nm^{-1}

பரப்பு இழுவிசையின் பயன்பாடுகள்:

- தாவரங்களில் நீர் மேலேறுவதற்குக் காரணம் பரப்பு இழுவிசை ஆகும். தாவரங்களில் சைலம் திசுக்கள் நீரை கடத்த உதவுகிறது. தாவர வேர்கள் நீர் மூலக்கூறுகளை உறிஞ்சுகிறது. சைலம் என்ற மெல்லிய குழாயில் நுண்புழை ஏற்றம்'' (அடுத்து வரும் வகுப்புகளில் இது பற்றி படிப்பீர்கள்) என்ற செயல்பாட்டின் காரணமாக நீர் மேலேறுகிறது. இதற்கு நீரின் பரப்பு இழுவிசை காரணமாக அமைகிறது.

- ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனிற்கு மிகச்சிறிய புறபரப்பை தரும் வடிவம் கோள வடிவம் ஆகும். இதன் காரணமாகத்தான் திரவத்துளிகள் கோள வடிவத்தை பெறுகின்றன.

- நீரின் பரப்பு இழுவிசை காரணமாக நீர்ச்சிலந்தியானது நீரின் பரப்பில் எளிதாக நடக்கிறது.

- கடல் கொந்தளிப்பின் போது மாலுமிகள் கப்பலைச் சுற்றிலும் சோப்புத் துகள்கள் அல்லது எண்ணெயைக் கொட்டுவார்கள். இதன் காரணமாக கடல்நீரின் பரப்பு இழுவிசை குறைந்து கப்பலின் மீதான தாக்கமும், நீரினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளும் குறைகின்றன.

பாகியல் விசை அல்லது பாகுநிலை:

வரையறை:
ஒரு திரவம் பாயும் பொழுது, திரவங்களின் அடுத்தடுத்த அடுக்குகளுக்கு இடையே உராய்வு விசை உண்டாகிறது. சார்பியக்கத்தை எதிர்க்கும் இத்தகைய விசையே பாகியல் விசை எனப்படும். இந்த பண்பு பாகுநிலை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

பாகியல் விசை CGS அலகு முறையில் பாய்ல் என்ற அலகாலும்,SI அலகு முறையில் $Kg\ m^{-1}s^{-1}$அல்லது$N\ s\ m^{-2}$என்ற அலகாலும் அளக்கப்படுகிறது.

உராய்வு:

காரணம் : ராமின் சகோதரனின் காலுக்கும் வாழைப்பழத் தோலுக்கும் இடையே உராய்வு குறைந்ததால் அவன் கீழே விழுந்தான்.

தொடு விசை, தொடா விசை என விசையின் இருவகைகளைப் பற்றி முன்னமே படித்திருப்பீர்கள். இனி அத்தொடுவிசையின் ஒன்றான உராய்வைப் பற்றி படிக்கப் போகிறீர்கள்.

உள்ளங்கைக்கும் குவளைக்கும் இடையே உராய்வு இருப்பததனால் தான் அதை எளிதாக பிடிக்க முடிகிறது. ஆனால் உள்ளங்கையில் எண்ணெய் தடவிய பின் தொடுவிசை குறைகிறது. அதனால் உராய்வும் குறைகிறது. எனவே குவளையைப் பிடிப்பது கடினமாகிறது.

உராய்வின் தோற்றம்:

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒன்றையொன்று தொடும் பொருள்கள் ஒன்றைச் சார்ந்து மற்றொன்று இயங்கும் போது அவற்றிற்கு இடையே உராய்வு அல்லது உராய்வு விசை உருவாகிறது. இந்த உராய்வு விசையானது பொருளின் இயக்கத்திற்கு எதிர்த்திசையில் செயல்படும். ஒப்புமை இயக்கத்தில் இருக்கும் பொருட்களின் ஒழுங்கற்ற வடிவியல் பரப்பின் காரணமாக இந்த உராய்வு விசை உருவாகிறது.

உராய்வின் விளைவுகள்:

உராய்வு பின்வரும் விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.
1. உராய்வு இயக்கத்தை எதிர்க்கிறது.
2. உராய்வு தேய்மானத்திற்குக் காரணமாக இருக்கிறது.
3. உராய்வு வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது.

உராய்வின் வகைகள்:
உராய்வானது அடிப்படையில் இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை, நிலை உராய்வு மற்றும் இயக்க உராய்வு ஆகும்.

நிலை உராய்வு:

ஓய்வு நிலையில் இருக்கும் பொருட்களால் உணரப்படும் உராய்வு நிலை உராய்வு எனப்படும். எ.கா: புவியில் ஓய்வுநிலையில் உள்ள பொருள்கள் நிலையான இடத்தைப் பெற்றுள்ளன. கயிற்றில் உள்ள முடிச்சு.

இயக்க உராய்வு: பொருள்கள் இயக்கத்தில் இருக்கும் போது ஏற்படும் உராய்வு இயக்க உராய்வு எனப்படும்.

இயக்க உராய்வானது நழுவு உராய்வு மற்றும் உருளும் உராய்வு என மேலும் இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

நழுவு உராய்வு: ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளின் மேற்பரப்பில் நழுவும் போது இரண்டு பொருட்களின் பரப்பகளுக்கு இடையே உருவாகும் உராய்வு நழுவு உராய்வு எனப்படும்.

உருளும் உராய்வு: ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளின் மேற்பரப்பில் உருளும் போது அந்த இரண்டு பொருட்களின் மேற்பரப்புகளுக்கு இடையே உருவாகும் உராய்வு உருளும் உராய்வு எனப்படும்.

உருளும் உராய்வு நழுவு உராய்வை விட குறைவாகவே இருக்கும். இதன் காரணமாகவே வாகனங்கள், தள்ளுவண்டிகள் மற்றும் பெட்டிகளில் சக்கரங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

காரணம்: நாம் புத்தகத்தை தள்ளும்போது செயல்படுத்தப்படும் விசையின் திசையிலேயே பென்சிலானது உருளுகிறது. பென்சிலானது புத்தகமும், சொரசொரப்பான தளமும் தொடுவதைத் தடுக்கிறது. உருளும் பென்சில் மிகச்சிறிய அளவிலான உராய்வைப் பெறுகிறது. இதனால் புத்தகம் எளிதாக இயங்குகிறது.

பெரிய மரத்துண்டுகள் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு இந்த முறையிலேயே நகர்த்தப்படுகின்றன.

உராய்வைப் பாதிக்கும் காரணிகள்
பரப்பின் தன்மை:
பொருளின் எடை:
மிதி வண்டியின் பின்னால் பளு ஏற்றப்படாத போது மிதிவண்டியை ஓட்டுவது எளிது. ஆனால் பளு ஏற்றப்பட்டவுடன் எடை அதிகரிக்கிறது. இதனால் மிதிவண்டி சக்கரத்திற்கும் சாலைக்கும் இடையேயான உராய்வு அதிகரிக்கிறது.

தொடு பரப்பு:
ஒரு குறிப்பிட்ட எடைக்கு உராய்வானது தொடும் இரு பரப்புகளுடன் நேரடியாக தொடர்பு படுத்தப்படுகிறது. தொடு பரப்பு அதிகமாக இருந்தால் உராய்வும் அதிகமாக இருக்கும்.

சாலை உருளையின் (Roadroller) உருளை அதிக தொடுப்பரப்பைப் பெற்றுள்ளதால், அதிக உராய்வைக் கொண்டுள்ளது. மிதி வண்டியின் மெல்லிய சக்கரத்தின் தொட பரப்பு சிறியதாக இருப்பதால் குறைவான உராய்வைப் பெறுகிறது.

உராய்வின் நன்மைகள்:

- உராய்வானது நமது அன்றாட செயல்பாடுகளில் மிக முக்கியமான பங்கை வகிக்கிறது. அன்றாட வாழ்வின் பெரும்பாலான நிகழ்வுகளில் உராய்வு விரும்பத்தகுந்தாக உள்ளது.
- உராய்வின் காரணமாக எந்தவொரு பொருளையும் நம்மால் பிடிக்க முடிகிறது.
- உராய்வின் காரணமாகவே நம்மால் சாலைகளில் நடக்க முடிகிறது. செருப்பும், தரையும் நாம் நழுவி கிழே விழாமல் நடக்க உதவுகின்றன.
- உராய்வின் காரணமாகவே பேனாவைக் கொண்டு காகிதத்தில் எழுத முடிகிறது.
- சக்கரத்திற்கும் சாலைக்கும் இடையேயான உராய்வு விசை பாதுகாப்பான பயணத்திற்குக் காரணமான உள்ளது. இயங்கும் வாகனத்தை நிறுத்த தடையைச் செலுத்தும் போது உராய்வின் காரணமாகவே வாகனம் ஓய்வு நிலைக்கு வருகிறது.
- தீக்குச்சியைக் கொளுத்துவது, துணியைத் தைப்பது, முடிச்சுக்களைப் போடுவது, சுவற்றில் ஆணியை அடிப்பது என எல்லாவற்றிற்கும் உராய்வே காரணமாக உள்ளது.

உராய்வின் உதவியால் அன்றாட வாழ்வில் பெரும்பாலான வேலைகள் எளிதானாலும் சில தீய விளைவுகளும் உண்டு. எனவே உராய்வை தேவையான தீமை என்றழைக்கின்றனர்.

உரய்வின் தீமைகள்:

- கருவிகளில் உள்ள பற்சட்ட அமைப்பு, திருகுகள் போன்றவை ஒன்று மற்றொன்றின் மீது தேய்க்கப்படுவதால் அவை தேய்மானம் அடைகின்றன.
- உராய்வைக் குறைப்பதற்கு அதிகப்படியாக வேலை செய்ய வேண்டியுள்ளதால் ஆற்றல் இழப்பு அதிகமாகிறது.
- உராய்வு வெப்பத்தை உருவாக்குவதால் கருவிகள் உடைந்து பழுது ஏற்படுகிறது.

உராய்வை அதிகரித்தல் மற்றும் குறைத்தல்:

1. **தொகுபரப்பு :**
   தொகுபரப்பை அதிகரிப்பதன் மூலம் உராய்வை அதிகரிக்கலாம். காலணிகளின் அடிப்பாகத்தில் உள்ள அடிமான பிடிப்புகளைப் (Treed) பார்த்திருக்கீர்களா? இவை தரையுடனான பிடிமானத்திற்கும் பாதுகாப்பாக நடப்பதற்கும் உதவுகின்றன. அடிமான பிடிப்புகள் உடைய டயர்களும் உராய்வை அதிகரித்து பாதுகாப்பான பயணத்திற்கு உதவுகின்றன.

   மிதிவண்டியின் சக்கரத்தின் உள்விளிம்பிற்கு அருகே தடைக்கட்டைகளை அமைத்தால் தடை செயல்படுத்தப்படும் போது உராய்வு அதிகரித்து மிதிவண்டி உடனே ஓய்வு நிலையை அடையும்.

   எ.கா:

சுமோ வீரர்களும். கபடி வீரர்களும் சிறந்த பிடிமானத்திற்கு தங்களது கைகளை மணலில் தேய்த்துக் கொள்கிறார்கள். கால்பந்து வீரர்களின் காலணிகளில் பல துருத்திக் கொண்டிருக்கும் அமைப்புகள் மைதானத்துடன் வலிமையான பிடிமானத்தை தரும்.

2. உயவுப் பொருள்களை பயன்படுத்துதல்:
உராய்வைக் குறைக்க பயன்படுத்தப்படும் பொருள் உயவுப் பொருள் எனப்படும். எ.கா. கிரீஸ், தேங்காய் எண்ணெய், கிரா∴பைட், விளக்கெண்ணெய் முதலியவை.

இரண்டு பொருட்களின் ஒன்றையொன்று தொடும் ஒழுங்கற்ற பரப்புகளின் இடையில் உயவுப் பொருள்கள் சென்று நிரம்புவதால் அவைகளுக்கு இடையே ஒரு வழவழப்பான உறை உருவாகிறது. இது இரு பரப்புகளுக்கான நேரடித் தொடர்பைத் தடுத்து உராய்வை குறைக்கிறது.

3. பந்து தாங்கிகளை பயன்படுத்துதல்:
உருளும் உராய்வு நழுவு உராய்வை விட குறைவாக இருப்பதினால் பந்து தாங்கிகளைக் கொண்டு நழுவு உராய்வை உருளும் உராய்வாக மாற்றலாம். மிதிவண்டிகளின் சக்கர அச்சில் காரீயத்தினாலான பந்து தாங்கிகளை நாம் காணலாம்.

நினைவில் கொள்க
விசை:

- தள்ளுதல், இழுத்தல் போன்ற செயல்பாடுகளினால் ஒரு பொருளின் (i) ஓய்வு நிலை அல்லது சீரான இயக்க நிலை (ii) பொருளின் வடிவம் ஆகியவற்றை மாற்றுவது அல்லது மாற்ற முயல்வது விசை எனப்படும். இதன் SI அலகு நியூட்டன் ஆகும்.

- ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளுடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது மட்டுமே விசை செயல்படுகிறது.

- விசையால் ஒரு பொருளை இயங்கவைக்கவும். இயக்கத்தை நிறுத்தவும், இயக்கத்தின் திசையை மாற்றவும் அதன் அளவு மற்றும் வடிவத்தை மாற்றவும் முடியும்.

அழுத்தம்:

- விசையின் விளைவை அளவிட உதவும் இயற்பியல் அளவு அழுத்தம் எனப்படும்.

- பொருளின் புறப்பரப்பின் ஒரு சதுர மீட்டருக்கு செங்குத்தாக செயல்படும் உந்து விசை அல்லது விசை அழுத்தம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு பாஸ்கல் (Pa) அல்லது Nm^{-2} ஆகும்.

- பாய்மங்களும் (திரவங்கள், வாயுக்கள் மற்றும் காற்று) அழுத்தத்தை செலுத்துகின்றன.

- புவியில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் வளிமண்டலம் காரணமாக ஒரு உந்து விசையை அல்லது விசையை உணர்கின்றன.

- வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளவிட உதவும் கருவி பாரோமீட்டர் ஆகும்.

- 1 வளி அழுத்தம் = 1 tam = பாரோமீட்டரில் உள்ள 76 செ.மீ பாதரசம் கொடுக்கும் அழுத்தம் $= 1.01 \times 10^5 Nm^{-2}$

உராய்வு :

- ஒரு பொருளின் இயக்கத்தைத் எதிர்க்கும் விசைக்கு உராய்வு என்று பெயர்.

- இது பொருளின் இயக்கத்தை குறைக்கவும் அல்லது தடுக்கவும் செய்கிறது. உராய்வு எப்போதும் பொருளின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் மற்றும் வெப்பத்தை உருவாக்கும்.

- ஒழுங்கற்ற பரப்புடைய பொருள்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்வதே உராய்விற்கான காரணமாகும்.

- உராய்வானது தொடும் பொருட்களின் பரப்புகளையும் அவற்றின் எடையையும் சார்ந்தது.

- உராய்வு இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. நிலை உராய்வு மற்றும் இயக்க உராய்வு. இயக்க உராய்வானது நழுவு உராய்வு மற்றும் உருளும் உராய்வு என மேலும் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

பரப்பு இழுவிசை

- பரப்பு இழுவிசை என்பது திரவங்களின் பண்பாகும்.

- நீர் மூலக்கூறுகள் சிறும புறபரப்பை அடைவதற்காக தங்களின் பரப்பை சுருக்கிக் கொள்வதற்காக ஒரு விசையை உணர்கின்றன.

- திரவப்பரப்பின் ஓரலகு நீளத்தில் செயல்படும் மொத்த விசை பரப்பு இழுவிசை என்றழைக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு Nm^{-1}ஆகும்.

பாகியல் விசை:

- திரவங்களின் இயக்கத்தில் இருக்கும் போது அவற்றினுள் உள்ள திரவ அடுக்குகளுக்கு இடையே ஒரு உராய்வுவிசை உருவாகிறது. இந்த உராய்வு விசை திரவ அடுக்குகளின் ஒப்புமை இயக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் அமைகிறது. இவ்விசை பாகியல் விசை என்றும் இந்நிகழ்வு பாகிநிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

- பாகுநிலைCGS அலகு முறையில் பாய்ஸ் என்ற அலகாலும்,SI அலகு முறையில் $Kg\ m^{-1}\ s^{-1}$(அ) $N\ s\ m^{-2}$என்ற அலகாலும் அளவிடப்படுகிறது.

8^{TH}அறிவியல்
தொகுதி 1
அலகு – 3
ஒளியியல்

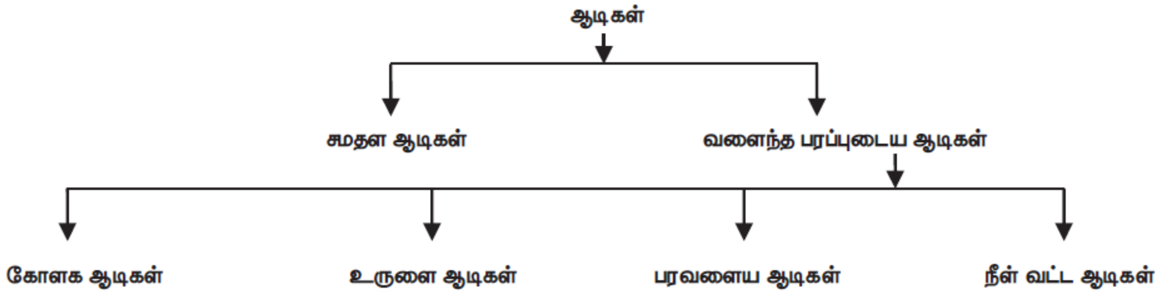
அறிமுகம்:

பச்சைப்பசேலெனக் காட்சியளிக்கும் பசுந்தாவரங்களால் போர்த்தப்பட்ட உயர்ந்த மலைகள், வானத்து மேகங்களைத் தொடும் உயர்ந்து நிற்கும் மரங்கள், அழகாகப் பாய்ந்து செல்லும் நீரோடைகள், கடற்கரையை நோக்கி ஆரப்பரிக்கும் நீலக்கடல், காலை வேளையில் தங்கச் சிவப்பு நிறத்தால் நிரப்பப்பட்ட வானத்துக் கதிர்கள் இவை அனைத்தும் நமது கண்களுக்கும், மனதிற்கும் மகிழ்ச்சியைத் தரக்கூடியவை ஆனால் ஒளியில்லாமல் இவற்றைக் காணமுடியுமா? முடியாது. காரணம், ஒளி நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களின் மீது பட்டு எதிரொளித்து கண்களை அடைவதால், நம்மால் அவற்றைக் காண முடிகிறது.

ஒளி ஒரு வகை ஆற்றலாகும். ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்லும் சமதள ஆடிகளைப் போன்ற பளபளப்பான பொருள்களில் எவ்வாறு ஒளி எதிரொளிக்கிறது என்பதனை கீழ் வகுப்புகளில் பயின்றுள்ளீர்கள். கோளக ஆடிகள், பரவளைய ஆடிகள் மற்றும் பிறவகை ஆடிகள் பற்றியும், அன்றாட வாழ்வில் இவற்றின் பயன்களைப் பற்றியும் இப்பாடத்தில் பயில உள்ளீர்கள். மேலும் ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகள், ஒளி விலகல் விதிகள் மற்றும் பெரிஸ்கோப், கலைடாஸ்கோப் போன்ற ஒளியியல் கருவிகளையும் அவற்றின் செயல்பாட்டுத் தத்துவங்களையும் படிக்க இருக்கிறீர்கள்

ஆடிகளின் வகைகள்:

பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக அன்றாடம் நாம் ஆடிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். அலங்காரத்திற்காகவும், வாகனங்களில் பின்புறம் வரும் வாகனங்களைக் காண்பதற்காகவும், தொலைநோக்கி போன்ற அறிவியல் சாதனங்களிலும் ஆடிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஒளியை எதிரொளிக்கும் பண்பினைப் பெற்றுள்ள பளபளப்பான ஒளியியல் சாதனமே ஆடி ஆகும். ஆடி என்பது ஒரு புறம் மட்டும் அலுமினியம் அல்லது வெள்ளி முலாம் பூசப்பட்ட கண்ணாடித்துண்டு ஆகும். ஆடிகள், சமதள மற்றும் வளைந்த பரப்புடையவை. கோளக ஆடிகள். உருளை ஆடிகள், பரவளைய ஆடிகள், நீள்வட்ட வடிவ ஆடிகள் ஆகியவை வளைந்த பரப்புடைய ஆடிகளாகும். ஆடியின் வடிவ அமைப்பே அதனால் உருவாகும் பிம்பத்தினைத் தீர்மானிக்கிறது. சமதள ஆடியானது ஒரு பொருளின் சரியான பிம்பத்தினை உருவாக்குகிறது. அதே வேளையில் வளைந்த பரப்பினை உடைய ஆடிகள் பெரிய மற்றும் சிறிய பிம்பங்களை உருவாக்குகின்றன. சமதள ஆடிகளைப் பற்றி கீழ் வகுப்புகளில் பயின்றுள்ளீர்கள். பரவளைய மற்றும் கோளக ஆடிகளைப் பற்றி இப்பகுதியில் பயில இருக்கிறீர்கள்.



16 ஆம் நூற்றாண்டில் இத்தாலியிலுள்ள வெனிஸ் நகரத்தில் கண்ணாடித் தகட்டின் மீது எதிரொளிக்கும் உலோகத்தை மெல்லிய படலமாகப் பூசும் வழக்கம் நடைமுறையில் இருந்தது. பாதரசம் மற்றும் வெள்ளி உலோகக்கலவையினை இதற்காக பயன்படுத்தினர். கண்ணாடித் தகட்டின் மீது உருகிய அலுமினியம் அல்லது வெள்ளி உலோகத்தினை மெல்லிய படலமாகப் பூசி, அதனை ஆடியாக தற்போது பயன்படுத்தி வருகிறோம்.

கோளக ஆடிகள்:

வளைந்த ஆடிகளின் ஒரு வடிவமே கோளக ஆடிகளாகும். வளைந்த ஆடிகள் ஒரு கோளத்தின் பகுதியாகக் கருதப்பட்டால் அவை "கோளக ஆடிகள்" என அழைக்கப்படுகின்றன. இது ஒரு கோளத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து வெட்டப்பட்ட சிறுபகுதியினைப் போன்று வடிவத்தைக் கொண்டிருக்கும். ஆடியின் ஒரு பகுதியில் வெள்ளிப்பூச்சு பூசப்பட்டுள்ளது. மற்றொரு பகுதியில் ஒளி எதிரொளிப்பு நிகழ்கிறது.

குழி ஆடி:

கோளக ஆடியின் வளைந்த பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பானது நிகழ்ந்தால் அது குழி ஆடி என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த ஆடியின் அருகில் வைக்கப்பட்ட பொருளினை இது பெரிதாக்கிக் காட்டும். பொதுவாக அலங்காரத்திற்காக பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடி, குழி ஆடிக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

குவி ஆடி:
கோளக ஆடியின் குவிந்த பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பானது நிகழ்ந்தால் அது குவி ஆடி என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை ஆடிகள் பொருளின் அளவைவிடச் சிறிய பிம்பத்தினை உருவாக்கும். சாலைகளில் பின்புறம் வரக்கூடிய வாகங்களைக் காண்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஆடிகள்க் குவி ஆடிகள் ஆகும்.

குவி ஆடி பின்புற பார்வைக் கண்ணாடியாக வாகனங்களில் பயன்படுகிறது. "இக்கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பமானது அதன் உண்மைத் தொலைவை விட அருகில் உள்ளது" என்ற எச்சரிக்கை வாசகம், அதில் எழுதப்பட்டிருக்கும். அதாவது, பின்புறமுள்ள வாகனத்தின் தொலைவு கண்ணாடியில் உள்ளது போல் தூரத்தில் இல்லாமல் அருகில் இருக்கும்.

பரவளைய ஆடிகள்:
இது பரவளையத்தைப் போன்ற வளைந்த பரப்புடைய ஆடியாகும். இது குழிந்த எதிரொளிக்கும் பரப்பினைக் கொண்டது. இந்தப் பரப்பானது அதன் மீது விழும் ஒளிக்கற்றையை ஒரு புள்ளியில் குவிக்கும்.

இதேபோல், ஒளிக்கதிர்களை உண்டாக்கும் ஒளிமூலத்தினைப் பரவளைய ஆடியின் குவியப்புள்ளியில் வைத்தால், ஒளிக்கதிர்கள் பரவளையப்பரப்பில் பட்டு எதிரொளிக்கும். எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிர்கள் ஆடியின் முதன்மை அச்சிற்கு இணையாக ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் விரிந்து செல்லும். இக்கதிர்கள் பொலிவு குறையாமல் மிக நீண்ட தொலைவிற்குப் பயணிக்கும்.

பரவளைய ஆடிகளைப் பரவளைய எதிரொளிப்பான்கள் எனவும் அழைக்கலாம். இவை ஒளி, வெப்பம், ஒலி மற்றும் ரேடியோ அலைகள் போன்றவற்றை அவற்றின் ஆற்றல் குறையாமல் ஆடியின் குவியப்பரப்பில் வீழ்த்தி சேகரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இவை எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகள், ரேடியோ தொலைநோக்கிகள் மற்றும் நுண்அலை தொலைபேசிக் கருவிகளிலும் பயன்படுகின்றன. மேலும் சூரியச் சமையற்கலன்கள் மற்றும் சூரிய வெப்பச் சூடேற்றி ஆகியவற்றிலும் பயன்படுகின்றன.

கிரிக்கோ – ரோமன் காலத்திலிருதே பரவளைய ஆடி வேலைசெய்யும் தத்துவமானது அறியப்பட்டிருந்தது. கணிதவல்லுநர் டையோகிள்ஸ் எழுதிய "எரிக்கும் ஆடிகள்" என்ற நூலில் இதன் வடிவம் பற்றிய தகவல் இடம் பெற்றுள்ளது. இபின் ஷால் என்று அழைக்கப்படும் இயற்பியலாளர் 10 ஆம் நூற்றாண்டில் பரவளைய ஆடிகளைப் பற்றி கற்றறிந்தார். 1888 ஆம் ஆண்டு ஜெர்மன் இயற்பியலாளர் ஹென்றி ஹெர்ட்ஸ் முதலாவது பரவளைய ஆடியை எதிரொளிக்கும் வானலை வாங்கி (Antenna) வடிவில் வடிவமைத்தார்.

கோளக ஆடிகள் தொடர்பான பதங்கள்:

கோளக ஆடிகளால் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பற்றி புரிந்து கொள்ள அவை தொடர்பான சில பதங்களை நீங்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

வளைவு மையம்: ஆடி உருவாக்கப்பட்ட கோளத்தின் மையம் வளைவு மையம் ஆகும். இது ஆங்கில எழுத்து C என கதிர் வரைபடங்களில் குறிப்பிடப்படுகிறது. (கோளக ஆடியினால் உருவாக்கப்படும் பிம்பங்களைக் கதிர் வரைபடங்கள் மூலம் குறிப்பிடலாம். இதனைப் பற்றி நீங்கள் மேல் வகுப்பில் பயில உள்ளீர்கள்)

ஆடி மையம்: கோளக ஆடியின் வடிவியல் மையம் ஆகும். இது ஆங்கில எழுத்து P எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

வளைவு ஆரம்: கோளத்தின் மையத்திற்கும் அதன் முனைக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு வளைவு ஆரம் ஆகும். இது ஆங்கில எழுத்து R என கதிர் வரைபடங்களில் குறிப்பிடப்படுகிறது. (முனை என்பது ஆடியின் பரப்பில் முதன்மை அச்சானது, ஆடியைச் சந்திக்கும் புள்ளி ஆகும். இது ஆடிமையம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது)

முதன்மை அச்சு: ஆடிமையத்தையும் வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் நேர்க்கோடு முதன்மை அச்சு எனப்படும்.

குவியம்: ஒரு ஒளிக்கற்றையானது கோளக ஆடியில் பட்டு எதிரொளித்த பின் முதன்மை அச்சில் (குழி ஆடி) குவியும் புள்ளி அல்லது முதன்மை அச்சிலிருந்து (குவி ஆடி) விரிந்து செல்வது போல் தோன்றும் புள்ளி, முதன்மைக் குவியம் அல்லது குவியம் என அழைக்கப்படுகிறது. இது கதிர் வரைபடத்தில் F என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இதனைக் குவியப்புள்ளி எனவும் அழைக்கலாம்.

குவியத் தொலைவு: ஆடி மையத்திற்கும் முதன்மைக் குவியத்திற்கும், இடைப்பட்ட தொலைவு v குவிய தொலைவு எனப்படும்.

கோளக ஆடியின் குவிய தொலைவிற்கும், வளைவு ஆரத்திற்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளது. வளைவு ஆரத்தின் பாதி குவிய தொலைவாகும்.

கணக்கீடு 1:
கோளக ஆடி ஒன்றின் வளைவு ஆரம் 20 செ.மீ எனில் அதன் குவியத் தொலைவினைக் காண்க.
தீர்வு :

$$\text{வளைவு ஆரம்} = 20 \text{ செ.மீ}$$

$$\text{குவியத் தொலைவு} = \frac{\text{வளைவு ஆரம்}}{2}$$

$$\frac{R}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ செ.மீ}$$

கணக்கீடு 2:
கோளக ஆடி ஒன்றின் குவியத் தொலைவு 7 செ.மீ எனில் ஆடியின் வளைவு ஆரம் என்ன?
தீர்வு:

$$\text{குவியத் தொலைவு} = 7 \text{ செ.மீ}$$

$$\text{வளைவு ஆரம் (R)} = 2 \times \text{குவியத் தொலைவு}$$

$$= 2 \times 7 = 14 \text{ செ.மீ}$$

கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள்:

கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை
1. மெய் பிம்பம்
2. மாய பிம்பம்

திரையில் பிடிக்க இயலும் பிம்பம் மெய் பிம்பமாகும். திரையில் பிடிக்க இயலாத பிம்பம் மாயபிம்பமாகும்.
குவியாடியில் எப்போதும் நேரான, அளவில் சிறிய மாயபிம்பம் தோன்றும், இதனால் இவ்வகை ஆடிகளால் தோன்றும் பிம்பங்களைத் திரையில் வீழ்த்திப் பிடிக்க இயலாது.

குழி ஆடியின் முன் பொருள் வைக்கப்படும் இடத்தைப் பொறுத்து பிம்பத்தின் தன்மையானது தீர்மானிக்கப்படுகிறது. குழி ஆடியின் அருகில் பொருள் வரும்போது ஆடிமையத்தை அடையும் வரை தோராயமாகப் பொருளின் அளவினை அடையும்வரை பிம்பமானது பெரிதாகிக் கொண்டே செல்லும். பொருளானது ஆடியை விட்டு விலகிச் செல்ல செல்ல பிம்பத்தின் அளவானது சிறியதாக இருக்கும். முதன்மைக் குவியத்தை அடையும் வரை தொடர்ந்து சிறிய பிம்பத்தை உண்டாக்கும். ஈறிலாத் தொலைவில் பொருளானது வைக்கப்பட்டால் பிம்பமானது முக்கிய குவியத்தில் விழும்.

குவி ஆடியினால் தோன்றும் பிம்பத்தின் அளவு மற்றும் தன்மை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

குழி ஆடிகள் மெய் பிம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கும். இவற்றைத் திரையில் பிடிக்க இயலும். ஆடியின் முன்னர் வைக்கப்பட்ட பொருளின் அமைப்பு, அளவு மற்றும் தன்மையினைப் பொறுத்து பிம்பங்களும் மாறுபடுகின்றன. குவி ஆடிகளைப்போல், குழி ஆடிகள் வெவ்வேறு வகையான பிம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன குழியாடியில் தோன்றும் பிம்பங்களின் தொகுப்பானது கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

குவி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம்:

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈறிலாத் தொலைவில்	F- இல்	புள்ளி அளவு மிகச்சிறியது	நேரான மாய பிம்பம்
ஈறிலாத் தொலைவிற்கும் ஆடி மையத்திற்கும் இடையில்	P- க்கும் F-க்கும் இடையில்	சிறியது	நேரான மாய பிம்பம்

குழி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம்

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈறிலாத் தொலைவில்	F - இல்	மிகவும் சிறியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C– க்கு அப்பால்	C– க்கும் F– க்கும் இடையில்	சிறியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C - இல்	C - இல்	பொருளின் அளவில் இருக்கும்	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C– க்கும் F– க்கும் இடையில்	C– க்கு அப்பால்	பெரியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
F - இல்	ஈறிலாத் தொலைவில்	மிகப் பெரியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
F-க்கும் P - க்கும் இடையில்	ஆடிக்குப் பின்னால்	பெரியது	நேரான மாய பிம்பம்

அட்டவணையை நீங்கள் உற்றுநோக்கினால் குழிஆடி எப்போதும் தலைகீழான மெய்ப்பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது. ஆனால், குவியத்திற்கும் ஆடிமையத்திற்கும் இடையில் பொருள் வைக்கப்படும் பொழுது மட்டும் நேரான மாயபிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை நீங்கள் காண முடியும்.

வளைந்த பரப்புடைய ஆடியின் பயன்கள்
குழி ஆடிகள்

1. பெரிதான பிம்பத்தை உருவாக்குவதால் அலங்காரக் கண்ணாடியாகவும், முகச் சவரக் கண்ணாடியாகவும் குழி ஆடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

2. ஒளியை நீண்ட தொலைவு பரவச் செய்வதால் டார்ச் விளக்குகள், தேடுவிளக்குகள் மற்றும் வாகனங்களின் முகப்பு விளக்குகள் போன்றவற்றில் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

3. குழி ஆடிகள் பரந்த பரப்புக்களிலிருந்து ஒளியினைச் சேகரித்து, ஒரு புள்ளியில் குவியச் செய்கின்றன எனவே, இவ்வகை ஆடிகள் சூரிய சமையந்கலன்களில் பயன்படுகின்றன.

4. நிழலை ஏற்படுத்தாமல், பொருள்களை தெளிவாகக் காண்பிப்பதால் மருத்துவர்கள் கண், காது மற்றும் தொண்டைப்பகுதியினை சோதித்துப் பார்ப்பதற்காக அவர்கள் அணிந்திருக்கும் தலைக் கண்ணாடிகளில் குழி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

5. எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகளிலும் குழி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

குவி ஆடிகள்:

1. வாகனங்களின் பின்புறம் வரும் பிற வாகனங்களைப் பாாப்பதற்கு குவிஆடிகள் பயன்படுகின்றன. மேலும், குவி ஆடிகள் வெளிப்புறமாக வளைந்திருப்பதால் நேரான பிம்பத்தைத் தருவதோடு, அதிக அளவு பின்புறப் பகுதியையும் காண்பிக்கின்றன.

2. மருத்துவமனை, தங்கும் விடுதிகள்,பள்ளிகள் மற்றும் அங்காடிகளில் இவை பயன்படுகின்றன. பெரும்பாலும் கட்டடத்தின் குறுகிய வளைவுகள் உள்ள சுவர்கள் அல்லது கூரைகளில் இந்த ஆடிகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

3. சாலைகளின் மிகவும் குறுகிய மற்றும் நுட்பமான வளைவுகளில் குவி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

எல்லாப் பொருள்களாலும் ஒரே மாதிரியான விளைவினை சமதளக்கண்ணாடியில் ஏற்படுத்த முடியாது. ஓர் ஒளிக்கதிரானது பளபளப்பான, மென்மையான ஒளிரும் பரப்பின் மீது படும்போது மட்டுமே, திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. இவ்வாறு பளபளப்பான, மென்மையான பரப்பில் பட்டு ஒளி திரும்பும் நிகழ்வே ஒளி எதிரொளித்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒளி எதிரொளித்தலில் இரு கதிர்கள் ஈடுபடுகின்றன. அவை
1. படுகதிர் மற்றும்
2. எதிரொளிப்புக் கதிர்

ஒரு ஊடகத்தில் எதிரொளிக்கும் பரப்பின் பளபளப்பான தளத்தின் மீது படும் கதிர் படுகதிர் எனப்படும். ஒளியானது அப்பரப்பின் மீ பட்ட பிறகு, அதே ஊடகத்தில் திரும்ப வரும். இந்த ஒளிக்கதிர் "எதிரொளிப்புக் கதிா" எனப்படும். எதிரொளிக்கும் பரப்பில், ஒளிக்கதிர் படும் புள்ளியில் கற்பனையாக வரையப்பட்ட செங்குத்துக் கோடு "குத்துக் கோடு" எனப்படும்.

படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் குத்துக்கோடு ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொடா்பு எதிரொளிப்பு விதிகளாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவை பின்வருமாறு:

1. படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர் மற்றும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ளன.

2. படுகோணமும், எதிரொளிப்புக் கோணமும் எப்போதும் சமமாகவே இருக்கும்.

எதிரொளிப்பின் வகைகள் / எதிரொளித்தலின் வகைகள்:
அனைத்துப் பொருள்களும் ஒளியை எதிரொளிப்பதில்லை என்பதனை நீங்கள் பயின்றுள்ளீர்கள். எதிரொளிக்கும் அளவானது எதிரொளிக்கும் பொருளின் பரப்பைச் சார்ந்தது. எதிரொளிக்கும் பரப்பைப் பொறுத்து எதிரொளித்தல் இரு வகைப்படும். அவை: 1. ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு 2. ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு:

வழவழப்பான பரப்பின் மீது ஓர் ஒளிக்கற்றையானது (இணை ஒளிக்கதிர்களின் தொகுப்பு) விழும் போது அது எதிரொளிக்கப்படுகிறது. எதிரொளிப்பிற்குப்பின் ஒளிக்கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளன. இந்த எதிரொளிப்பில் ஒவ்வொரு கதிரின் படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமமாக உள்ளது. எதிரொளித்தல் விதியானது பின்பற்றப்படுவதால் இதில் தெளிவான பிம்பம் கிடைக்கிறது. இவ்வகை எதிரொளிப்பிற்கு "ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு" அல்லது "கண்ணாடி எதிராளிப்பு" என்று பெயர். எடுத்துக்காட்டு: சமதளக்கண்ணாடியில் உருவாகும் எதிரொளிப்பு மற்றும் நிலையான தண்ணீரில் ஏற்படும் எதிரொளிப்பு.

ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு:
சொரசொரப்பான அல்லது ஒழுங்கற்ற பரப்பின் ஒவ்வொரு பகுதியும் வெவ்வேறு கோணத்தில் அமைந்திருக்கும். ஒளியானது இப்பரப்பில் படும்போது ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரும் வெவ்வேறு கோணத்தில் எதிரொளிக்கிறது. இங்கு ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரின் படுகோணமும், எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமமாக இருக்காது. மேலும், ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகள் மிகச் சரியாகப் பொருந்தவில்லை. எனவே, இதில் பிம்பமும் தெளிவாகக் கிடைக்கவில்லை. இவ்வகை எதிரொளிப்பிற்கு "ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு" அல்லது "பரவலான எதிரொளிப்பு" என்று பெயர். எடுத்துக்காட்டு: சுவரின் மீது ஏற்படும் எதிரொளிப்பு.

மேற்கண்ட செயல்பாடுகளிலிருந்து இரு சமதளக் கண்ணாடிகளுக்கிடையே ஒரு பொருளை வைக்கும் போது அவற்கிடைப்பட்ட கோணம் எண்ணற்ற பிம்பங்களை ஏற்படுத்துகிறது என்பதனை உங்களால் அறியமுடிகிறது. ஏனெனில் ஒரு கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பமானது, மற்றொரு கண்ணாடிக்குப் பொருளாக உள்ளது. அதாவது,முதல் கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பம், இரண்டாவது கண்ணாடிக்குப் பொருளாக இருக்கிறது. இதே போல், இரண்டாவது கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பம் முதல் கண்ணாடிக்குப் பொருளாக இருக்கிறது. ஆகவே, ஒரே ஒரு பொருளானது மூன்று பிம்பங்களாக கண்ணாடியில் தெரிகிறது. இதனைப் பன்முக எதிரொளிப்பு என்கிறோம். இது போன்ற பன்முக எதிரொளிப்பினை ஆடையகங்களிலும், சிகை அலங்கார நிலையங்களிலும் காணலாம்.

இவ்வாறு தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையானது கண்ணாடிகளுக்கிடைப்பட்ட கோணத்தின் மதிப்பிபைச் சார்ந்தது. இது கண்ணாடிகளுக்கிடைப்பட்ட கோணம் 360° எனில், வவரையறுக்கப்பட்ட எண்ணிக்கையில் மொத்த எதிரொளிப்புகள் தோன்றும். சமதளக் கண்ணாடிகளுக்கிடைப்பட்டக் கோணம் θ (தீட்டா) எனில், தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{360^\circ}{\theta} - 1$$

நீங்கள் கண்ணாடிக்களுக்கிடைப்பட்ட கோணத்தின் மதிப்பைக் குறைக்கும் போது தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும். ஒன்றுக்கொன்று இணையாகக் கண்ணாடிகளை வைத்தால் முடிவிலா எண்ணிக்கையில் பிம்பங்கள் தோன்றும்.

கணக்கீடு 3 :

ஒன்றுக்கொன்று 90° கோண சாய்வில் வைக்கப்பட்ட இரண்டு சமதளக் கண்ணாடிகளுக்கு இடையே தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
தீர்வு:

இரண்டு சமதளக் கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்ட சாய்வு கோணம் $= 90^\circ$

தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை $= \frac{360^\circ}{\theta} - 1 = \frac{360^\circ}{90^\circ} - 1 = 4 - 1 = 3$

கலைடாஸ்கோப்:
ஒளியின் பன்முக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இக்கருவி செயல்படுகிறது. எண்ணற்ற பிம்பங்களை இதன் மூலம் உருவாக்கலாம். ஒன்றுக்கொன்று சாய்வான இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கண்ணாடிகளைக் கொண்டு இது அமைக்கப்படுகிறது. விலை குறைந்த பொருள்களைக் கொண்டு வடிவமைக்கப்படக்கூடிய இக்கருவி நமக்கு மகிழ்ச்சியைத் தரக்கூடிய வண்ணமயமான பிம்பங்களை உருவாக்கிடக்கூடியது. இக்கருவியானது குழந்தைகளால் விளையாட்டுப் பொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெரிஸ்கோப்:
ஒரு பொருளுக்கு அல்லது நீர்முழ்கிக் கப்பலுக்கு மேலாகவோ அல்லது அதைச் சுற்றியோ உள்ள பிற பொருள்களையோ அல்லது கப்பல்களையோ பார்ப்பதற்கான கருவியே பெரிஸ்கோப் ஆகும். ஒளி எதிரொளித்தல் விதிகளின் அடிப்படையில் இக்கருவியானது செயல்படுகிறது. இதன் அமைப்பானது நீண்ட வெளிப்பகுதியையும் உட்பகுதியையும் கொண்டது. உட்பகுதியில் 45° கோணச் சாய்வில் ஒவ்வொரு முனையிலும் கண்ணாடி அல்லது முப்பட்டகமானது பொருத்தப்பட்டுள்ளது நீண்ட தொலைவில் உள்ள பொருளிலிருந்து வரும்

ஒளியானது பெரிஸ்கோப்பின் மேல்முனையில் உள்ள கண்ணாடியில் பட்டு, செங்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி எதிரொளிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு வரும் ஒளியானது பெரிஸ்கோப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள கண்ணாடியால் மீண்டும் ஒருமுறை எதிரொளிக்கப்பட்டு கிடைமட்டத் திசையில் சென்று பார்ப்பவரின் கண்களை அடைகிறது.

சிக்கலான அமைப்புடைய சிலவகைப் பெரிஸ்கோப்களில் உயர் காட்சித்திறனைப் பெறுவதற்காக, கண்ணாடிகளுக்குப் பதிலாக ஒளியிழைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பெரிஸ்கோப்பின் பயன்பாட்டைப் பொறுத்து அதன் உட்பகுதியில் உள்ள கண்ணாடிகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளியானது மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்:

- போரின்போதும், நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களை வழிநடத்தவும் பெரிஸ்கோப் பயன்படுகிறது.
- ராணுவத்தில் பதுங்கு குழியிலிருந்து இலக்கினை குறிபார்ப்பதற்கும், சுடுவதற்கும் இது பயன்படுகிறது.
- தடைசெய்யப்பட்ட ராணுவப்பகுதிகளில் உள்ள முக்கியமான இடங்களைப் பெரிஸ்கோப்பினைப் பயன்படுத்திப் புகைப்படம் எடுக்க முடியும்.
- உடல் உள்உறுப்புக்களைப் பார்ப்பதற்கு ஒளியிழை பெரிஸ்கோப்பினை மருத்துவர்கள் பயன்படுத்துகின்றனர்.

ஒளிவிலகல்:
காற்றில் வைக்கப்பட்டுள்ள பளபளப்பான பரப்பின் மீது ஒளியானது பட்டு மீண்டும் காற்றிலேயே எதிரொளிக்கிறது. ஒளி ஊடுருவும் பொருளின் மீது ஒளியானது படும்போது முழுவதுமாக எதிரொளிக்கப்படாமல், பகுதியளவு எதிரொளிக்கிறது; பகுதியளவு ஒளியானது உட்கவரப்படுகிறது. பெரும்பகுதி ஒளியானது, ஒளி ஊடுருவும் பொருளின் வழியே கடந்து செல்கிறது. காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^8 மீவி$^{-1}$ ஆனால் இதே அளவு திசைவேகத்தில் ஒளியானது நீர் அல்லது கண்ணாடியில் பயணிக்காது. ஏனென்றால், அடர்த்தி அதிகமான நீர் மற்றும் கண்ணாடியானது ஒளிக்கதிர்களுக்கு ஓர் எதிர்ப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன.

எனவே, காற்று போன்ற அடர்வு குறைவான ஊடகத்திலிருந்து, கண்ணாடி போன்ற அடர்வு அதிகமான ஊடகத்திற்கு ஒளிக்கதிர்கள் செல்லும்போது நேர்க்கோட்டுப் பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்கின்றன.

ஒளியானது ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குச் செல்லும் போது ஒளிபடும் புள்ளியில் செங்குத்துக் கோட்டின் அச்சைப் பற்றிய ஒளியின் வளைவு "ஒளிவிலகல்" எனப்படும்.

அடர்வு குறை ஊடகத்திலிருந்து அடர்வுமிகு ஊடகத்திற்கு ஒளியானது செல்லும்போது அதன் செங்குத்துக்கோட்டை நோக்கி விலகலடையும். அடர்வு மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு குறை ஊடகத்திற்கு ஒளியானது செல்லும்போது அதன் செங்குத்துக்கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும். இந்நிகழ்வினை கீழ்க்கண்ட செயல்பாட்டின் மூலம் கண்டுணரலாம்.

இந்த செயல்பாட்டில், ஒளிக்கதிர்கள் நீரிலிருந்து (அடர்வு அதிகமான ஊடக) காற்றிற்குச் (அடர்வு குறைவான ஊடகம்) செல்கின்றன. அடர்வு மிகுந்த ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு குறைவான ஊடகத்திற்குச் செல்லும் ஒளியானது அதன் நேர்க்கோட்டுப் பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்லும் என்பதனை ஏற்கனவே அறிந்து வைத்துள்ளீர்கள். எனவே, கண்ணாடி முகவையில் உள்ள நீரின் வழியே பென்சிலைப் பார்க்கும் போது அது வளைவாகத் தெரிகிறது.

ஒளிவிலகல் எண்:
ஓர் ஊடகத்தில் ஒளிவிலகல் அந்த ஊடகத்தில் செல்லும் ஒளியின் திசைவேகத்தினைச் சார்ந்தது. ஒரு ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம் அதிகமாக இருக்கும்போது, விலகல் குறைவாகவும், ஒளியின் திசைவேகம் குறைவாக இருக்கும்போது, விலகல் அதிகமாகவும் இருக்கும்.

ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் அளவானது அந்த ஊடகத்தின் "ஒளிவிலகல் எண்" எனும் பதத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. அதாவது, காற்றில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும், ஒரு குறிப்பிட்ட ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு ஆகும். இதனை "தனித்த ஒளிவிலகல் எண்" (absolute refractive index) எனக் குறிப்பிடுகிறோம். மேலும் கிரேக்க எழுத்து "μ" (இதன் உச்சரிப்பு மியூ). மூலம் குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$\mu = \frac{\text{காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம்}(c)}{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம்}\ (v)}$$

இரண்டும் ஒரே மாதிரியான அளவீடுகளின் தகவு என்பதால் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்கு அலகு இல்லை. எந்தவொரு ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம் காற்றைவிடக் குறைவாக இருக்கிறதோ, அந்த ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் ஒன்றைவிட அதிகமாக இருக்கும்.

ஒரு சில பொருள்களின் ஒளிவிலகல் எண் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பொருள்களின் ஒலிவிலகல் எண்

பொருள்கள்	ஒளிவிலகல் எண்
காற்று	1.0
நீர்	1.33
ஈதர்	1.36
மண்ணெண்ணெய்	1.41
சாதாரணக் கண்ணாடி	1.5
குவார்ட்ஸ்	1.56
வைரம்	2.41

பொதுவாக, ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொறுத்து, மற்றோர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல், எண்ணானது தனித்த ஒளிவிலகல் எண்களின் தகவு மூலம் தரப்படுகிறது.

$${}_1\mu^2 = \frac{\text{இரண்டாவது ஊடகத்தின் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்}}{\text{முதல் ஊடகத்தின் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்}}$$

$${}_1\mu^2 = \frac{\frac{C}{V}}{\frac{C}{V_1}} \text{ அல்லது } {}_1\mu^2 = \frac{v_1}{v_2}$$

ஆகவே, ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொறுத்து மற்றோர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணானது, முதல் ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இரண்டாவது ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு மூலம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^8மீவி$^{-1}$ மற்றும் ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம் 2×10^8மீவி$^{-1}$ காற்றைப் பொறுத்து ஊடகத்தில் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்க.
தீர்வு:

$$\text{ஒளிவிலகல் எண் } (\mu) = \frac{\text{இரண்டாவது ஊடகத்தின் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்}(c)}{\text{முதல் ஊடகத்தின் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்}(v)}$$

$$\mu = \frac{3\times10^8}{2\times10^8} = 1.5$$

கணக்கீடு 5 :
நீரின் ஒளிவிலகல் எண் $4/3$ மற்றும் கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் $3/2$. நீரின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொறுத்து கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்க.
தீர்வு:

$$\mu_{\text{நீர்}}^{\text{கண்ணாடி}} = \frac{\text{கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண்}}{\text{நீரின் ஒளிவிலகல் எண்}}$$

$$= \frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{3}} = \frac{9}{8} = 1.125$$

ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதி:

ஒளிக்கதிர்கள் ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குப் பயணிக்கும் போது ஏற்படும் ஒளிவிலகலானது ஒரு விதிகளுக்கு உட்படுகிறது. இவை, ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதிகள் எனப்படுகின்றன.

1. படுகதிர், விலகுகதிர் மற்றும் அவை சந்திக்கும் புள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.

2. படுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் (i) விலகுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் (r) இடையே உள்ள தகவு, ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமமாகும். இது ஒரு மாறிலி ஆகும்.

மேற்கண்ட செயல்பாடுகளிலிருந்து முதல் முப்பட்டகத்தில் வெண்மை நிற ஒளியானது ஏழு வண்ணங்களாக நிறப்பிரிகை அடைகிறது. அதேவேளையில் இரண்டாவது முப்பட்டகமானது இவற்றை ஒருங்கிணைத்து மீண்டும் வெண்மை நிற ஒளியாக மாற்றுகிறது. வெண்மை நிற ஒளியானது ஏழு வண்ணங்களைக் கொண்டுள்ளது என்பது இதன்மூலம் தெளிவாகிறது. நியூட்டன் தட்டுச் சோதனையை நீங்கள் ஏழாம் வகுப்பில் பயின்றுள்ளீர்கள் அல்லவா? அதனை நினைவுக்குக் கொண்டு வர முயலுங்கள்.

ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தின் வழியே வெண்மைநிற ஒளியானது செல்லும்போது ஏழு வண்ணங்களாகப் (அலைநீளம்) பிரிகை அடைகிறது. இதனை "நிறப்பிரிகை" என்றழைக்கிறோம்.

நிறப்பிரிகை ஏன் ஏற்படுகிறது? வெண்மைநிற ஒளியில் உள்ள பல்வேறு வண்ணங்கள் பல்வேறு அலைநீளங்களைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், அவை வெவ்வேறு திசைவேகத்தில் செல்லக்கூடியவை. ஒரு ஊடகத்தில் ஒளிவிலகலானது அந்த ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்தைச் சார்ந்தது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஒவ்வொரு வண்ணமும் வெவ்வேறு திசைவேகத்தைக் கொண்டுள்ளதால் வெவ்வேறு வண்ண ஒளிக்கதிர்கள் முப்பட்டகத்திற்குள் வெவ்வேறு திசைகளில் விலகலடைந்து பிரிகை அடைகின்றன. ஒளிவிலகல் அதன் அலைநீளத்திற்கு எதிர்த் தகவில் உள்ளது.
எனவே, சிவப்பு நிற ஒளிக் கதிரானது அதிக அலைநீளத்தையும், குறைந்த விலகலையும் கொண்டுள்ளது. ஆனால் ஊதா நிறக் கதிர் குறைந்த அலைநீளத்தையும், அதிக அளவு விலகலையும் கொண்டுள்ளது.

நினைவில் கொள்க.

- ஒளியை எதிரொளிக்கக் கூடிய பளபளப்பான பரப்பைக் கொண்ட பொருள் ஆடி எனப்படும்.
- கோளக ஆடிகள், உருளை வடிவ, பரவளைய வடிவ மற்றும் நீள்வட்ட வடிவ பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
- வளைவு ஆடியானது, கோளத்தின் ஒரு பகுதியாக இருந்தால் அது கோளக ஆடி எனப்படும்.
- குழிந்த பரப்பில் எதிரொளிப்பினை ஏற்படுத்தும் ஆடி குழி ஆடி எனப்படும்.
- பரவளைய ஆடிகளை பரவளைய எதிரொளிப்பான்கள் எனவும் அழைக்கலாம். இவை ஒளி, வெப்பம், ஒலி மற்றும் ரேடியோ அலைகள் போன்றவற்றின் ஆற்றல் குறையாமல் ஆடியின் குவியபரப்பில் வீழ்த்தி அவற்றை சேகரிக்க பயன்படுகின்றன.
- வளைவு ஆரத்தின் பாதி மதிப்பு கோளக ஆடியின் குவிய தொலைவாகும்.
- மெய் பிம்பத்தை திரையில் பிடிக்க முடியும். மாய பிம்பத்தை திரையில் பிடிக்க முடியாது.
- குழி ஆடிகள் மெய்ப்பிம்பத்தினை உருவாக்கும். எனவே, அதனை திரையில் பிடிக்கலாம்.
- குழி ஆடிகள் அலங்கார ஆடிகளாகப் பயன்படுகின்றன.

- வாகனங்களில் பின்புறப் பார்வை ஆடியாக குவி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

- படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர் மற்றும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ளன. படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் எப்போதும் சமமாகவே இருக்கும்.

- ஆடிகளின் பரப்பினைப் பொறுத்து எதிரொளிப்பினை இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம். அவை
  i. ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு
  ii. ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

- ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை ஆடிகளுக்கிடையே உள்ள சாய்வுக் கோணத்தைச் சார்ந்தது.

- ஸ்நெல்விதி: படுகதிர், விலகுகதிர் மற்றும் அவை சந்திக்கும் புள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகிய அனைத்தும் ஒரேதளத்தில் அமையும். படுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் (i), விலகுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் (r) இடையே உள்ள தகவு, ஊடகத்தனி ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமமாகும். இது ஒரு மாறிலி ஆகும்.

8th அறிவியல்
அலகு– 4 வெப்பம்

அறிமுகம்:
நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளால் ஆனவை. இந்த அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் எப்பொழுதும் அதிர்வுறும் இயக்கத்தில் உள்ளன. இந்த இயக்கத்தின் மூலம் அவை ஒரு வகை ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. அதுவே வெப்ப ஆற்றல் எனப்படுகிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றல் வெப்பமான பொருளிலிருந்து குளிர்ச்சியான பொருளுக்கு அல்லது ஒரு பொருளின் வெப்பமான பகுதியிலிருந்து குளிர்ச்சியான பகுதிக்குப் பரவுகிறது. ஒரு பொருளுக்கு வழங்கப்படும் வெப்ப ஆற்றல் அதிலுள்ள அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் ஆற்றலை அதிகரிக்கின்றது.

எனவே அவை மேலும் அதிர்வுறத் தொடங்குகின்றன. அதிர்வுரும் இந்த அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் அருகிலுள்ள பிற அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் மீது அதிர்வினை ஏற்படுத்துகின்றன. எனவே வெப்ப ஆற்றலானது பொருளின் ஒரு பகுதியிலிருந்த மற்றொரு பகுதிக்குப் பரவுகிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றலானது பொருள்களில் பல மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. இதனை நமது அன்றாட வாழ்வில் நாம் காணமுடியும். இதைப்பற்றி இப்பாடத்தில் பயில இருக்கிறீர்கள். மேலும் வெப்ப கடத்தப்படுதல் மற்றும் வெப்பநிலை மாற்றத்தை அளவிடுதல் ஆகியவற்றைப் பற்றியும் கற்க இருக்கிறீர்கள்.

வெப்ப ஆற்றலினால் ஏற்படும் விளைவுகள்:

ஒரு பொருளிற்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும் போது, அது அப்பொருளில் பல மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகிறது. மூன்று முக்கியமான மாற்றங்களை நம் அன்றாட வாழ்வில் நாம் காணலாம். அவையாவன,

1. விரிவடைதல்
2. வெப்பநிலை உயர்வு
3. நிலை மாற்றம்

விரிவடைதல்:

ஒரு உலோகப்பந்து மற்றும் அதற்குப் பொருத்தமான விட்டமுடைய ஒரு உலோக வளையத்தினை எடுத்துக் கொள்ளவும். அப்பந்தினை அந்த வளையத்திற்குள் செலுத்தவும். உலோகப்பந்தானது உலோக வளையயத்திற்குள் எளிதாகச் செல்வதை உங்களால் காணமுடியும். அதனை சிறிது நேரம் அவ்வளையத்தின் மீது வைக்கவும். சில நிமிடங்களில் பந்து வளையத்திலிருந்து கீழே விழுவதைக் காணமுடியும்.

இந்நிகழ்வில் சூடான உலோகப்பந்து முதலில் வளையத்திற்குள் நுழையவில்லை. சிறிது நேரம் கடந்த பிறகு உள்ளே நுழைகிறது. இது எப்படி? பந்தினை வெப்பப்படுத்தும் போது அதிலுள்ள அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் வெப்ப ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. பிறகு அவை அதிர்வடையத் தொடங்கி ஒன்றையொன்று

இரயில் தண்டவாளங்களில் சிறிது இடைவெளி இருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அது ஏன் என்று தெரியுமா? இரும்பினால் செய்யப்பட்ட தண்டவாளங்கள் கோடை காலங்களில் வெப்பத்தின் தாக்கத்தினால் விரிவடைகின்றன. ஆனால் அவ்வாறு விரிவடையும் போது தண்டவாளத்தில் இடைவெளி விடப்பட்டு உள்ளதால் எந்தவித பாதிப்பும் அதில் ஏற்படுவதில்லை.

விலக்கித் தள்ளுகின்றன. இதனால் பந்தானது விரிவடைகிறது. எனவே, அது உலோக வளையத்திற்குள் நுழையவில்லை. சிறிது நேரத்தில் வெப்ப ஆற்றலை சுற்றுப்புறத்திற்கு அளிப்பதால் அப்பந்து தனது பழைய நிலைக்கு மீண்டும் வருகிறது. எனவே வளையத்திற்குள் நுழைகிறது. இதிலிருந்து திடப்பொருள்களை வெப்பப்படுத்தும் போது அவை விரிவடைகின்றன என்பதை நாம் அறியமுடிகிறது. இந்த விரிவு திரவம் மற்றும் வாயுக்களிலும் ஏற்படுகிறது. ஆனால், வாயுக்களில் இது அதிகமாக இருக்கும்.

வெப்பநிலை உயர்வு:

முகவையில் உள்ள நீரை வெப்பப்படுத்தும் போது, நீரில் உள்ள அணுக்கள் வெப்ப ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. இந்த வெப்ப ஆற்றல் நீர் மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. நீர் மூலக்கூறுகள் அதிக ஆற்றலைப் பெறும்பொழுது அவற்றின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இதிலிருந்து, வெப்ப ஆற்றல் ஒரு பொருளில் வெப்பநிலை உயர்வை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை அறிய முடிகிறது.

பனிக்கட்டியில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான கவர்ச்சி விசை அதிகமாக உள்ளது. எனவே அவை மிகவும் நெருக்கமாக உள்ளன. பனிக்கட்டியை வெப்பப்படுத்தும் போது நீர் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான கவர்ச்சி விசை குறைவதால் பனிக்கட்டி உருகி நீராக மாறுகிறது. நீரை வெப்பப்படுத்தும்போது நீர் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான கவர்ச்சி விசை மேலும் குறைவதால் அது நீராவியாக மாறுகிறது. நீராவியானது சுற்றுப்புறத்திற்குச் செல்வதால் நீரின் அளவு குறைகிறது. இந்த நிகழ்வுகளிலிருந்து ஒரு பொருளிற்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும் போது, அப்பொருளின் நிலையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது என்பதை அறிந்துகொள்ள முடிகிறது. அப்பொருளில் உள்ள வெப்ப ஆற்றலை நீக்கும்போது, எதிர்த்திசையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

ஒரு பொருளிலிருந்து வெப்ப ஆற்றலை எடுக்கும்போதோ அல்லது அப்பொருளுக்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும் போதோ அப்பொருளானது ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றம் அடைகிறது. வெப்ப ஆற்றல் காரணமாக பொருள்களில் கீழ்க்காணும் மாற்றங்களுள் ஏதாவது ஒரு மாற்றம் ஏற்படலாம்.

- திடப்பொருள் திரவமாக மாறுதல் (உருகுதல்)
- திரவம் வாயுவாக மாறுதல் (ஆவியாதல்)
- திடப்பொருள் வாயுவாக மாறுதல் (பதங்கமாதல்)
- வாயு திரவமாக மாறுதல் (குளிர்தல்)
- திரவம் திடப்பொருளாக மாறுதல் (உறைதல்)
- வாயு திடப்பொருளாக மாறுதல் (படிதல்)

இயற்கையாகவே புவியின் மீது திண்மம், திரவம், வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் காணப்படுகின்ற ஒரே பருப்பொருள் நீர் ஆகும்.

வெப்பப் பரிமாற்றம்:

ஒரு பொருளுக்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும் போது, அது அப்பொருளின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு பரிமாற்றம் அடைகிறது. ஒரு பொருளின் நிலையைப் பொறுத்து வெப்பப் பரிமாற்றம் மூன்று விதங்களில் நடைபெறுகிறது. வெப்பப் பரிமாற்றம் நடைபெறும் மூன்று விதங்களாவன:

- வெப்பக் கடத்தல்
- வெப்பச் சலனம்
- வெப்பக் கதிர்வீச்சு

முகவையில் உள்ள கரண்டியின் மறுமுனை எவ்வாறு சூடாகிறது? சூடான நீரிலுள்ள வெப்ப ஆற்றலானது கரண்டியின் ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்குக் கடத்தப்பட்டதே இந்நிகழ்விற்குக் காரணம் ஆகும். கரண்டி போன்ற திடப்பொருள்களில் அணுக்கள் மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. வெப்பத்தின் மூலம் இயக்க ஆற்றலைப்பெற்று அதிர்வடையும் நீர் மூலக்கூறுகள் கரண்டியிலுள்ள அணுக்களுக்கு வெப்பத்தைக் கடத்தி அவற்றையும் அதிர்வுறச் செய்கின்றன. இந்த அணுக்கள் அருகிலுள்ள அணுக்களை அதிர்வுறச் செய்கின்றன. இவ்வாறு வெப்ப ஆற்றலானது கரண்டியின் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்குக் கடத்தப்படுகிது.

வெப்பக்கடத்தல் நிகழ்வு ஒரு கடத்தியின் இரண்டு முனைகளுகளுக்கிடையே அல்லது வெவ்வேறு வெப்பநிலையில், ஆனால் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பிலுள்ள இரண்டு திடப்பொருள்களுக்கிடையே நிகழ்கிறது. திடப்பொருள்களில் அதிக வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதியிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதிக்கு அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் இல்லாமல் வெப்ப ஆற்றல் பரவும் நிகழ்வு வெப்பக் கடத்தல் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

உலோகங்கள் அனைத்தும் சிறிந்த வெப்பக் கடத்திகளாகும். வெப்பத்தை எளிதாகக் கடத்தாத பொருள்கள் வெப்பம் கடத்தாப் பொருள்கள் (அல்லது) காப்பான்கள் என்று

அழைக்கப்படுகின்றன. மரம், தக்கை, பருத்தி, கம்பளி, கண்ணாடி, இரப்பர் ஆகியவை வெப்பம் கடத்தாப் பொருள்களாகும்.

அன்றாட வாழ்வில் வெப்பக்கடத்தல்:

- உலோகத்தாலான பாத்திரங்களில் நாம் உணவு சமைக்கிறோம். சமையல் பாத்திரத்தை வெப்பப்படுத்தும் போது, வெப்ப ஆற்றலானது பாத்திரத்திலிருந்து உணவுப் பொருளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.

- சலவைப் பெட்டியைக் கொண்டு துணியை சலவை செய்யும் போது சலவைப் பெட்டியிலிருந்து வெப்ப ஆற்றல் துணிக்குப் பரவுகிறது.

- சமையல் பாத்திரங்களின் கைப்பிடி பிளாஸ்டிக் அல்லது மரத்தினாலான பொருள்களால் செய்யப்பட்டிருக்கும். ஏனெனில் அவை வெப்பத்தைக் கடத்துவதில்லை.

- இக்லூ எனப்படும் பனி வீடுகளில் உள்பகுதியின் வெப்பநிலை சுற்றுப்புறத்தைவிட அதிகமாக இருக்கும். ஏனெனில் பனிக்கட்டி வெப்பத்தை மிகவும் அரிதாகக் கடத்தக்கூடியது.

வெப்பச் சலனம்:

பாத்திரத்திலுள்ள நீரை வெப்பப்படுத்தும் போது, பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதியிலுள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்று மேல்நோக்கி நகர்கின்றன. பிறகு, மேற்பகுதியிலுள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் கீழே நகர்ந்து வெப்பமடைகின்றன. இந்த விதமான வெப்பக் கடத்தலுக்கு வெப்பச் சலனம் என்று பெயர். வளிமண்டலத்திலுள்ள வாயுக்களும் இம்முறையின் மூலமே வெப்பமடைகின்றன. ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும்போது, உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதியிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையிலுள்ள பகுதிக்கு மூலக்கூறுகளின் இயக்கத்தினால் வெப்பம் கடத்தப்படும் முறைக்கு வெப்பச் சலனம் என்று பெயர். வெப்பச் சலனம் திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்களில் நடைபெறுகிறது.

அன்றாட வாழ்வில் வெப்பச் சலனம்:

- நிலக்காற்று மற்றும் கடல் காற்று ஆகிய நிகழ்வுகள் உருவாவதற்கு வெப்பச் சலனமே காரணம் ஆகும்.

- வெப்பச் சலனம் மூலகமாகவே காற்றானது ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு இடம் பெயர்கிறது.

- வெப்பக்காற்று பலூன்களில் வெப்பச் சலனம் மூலம் வெப்பம் கடத்தப்படுவதால் பலூன் மேலே உயர்கிறது.

- குளிர்சாதனப் பெட்டியில், குளிர்ந்த காற்று கீழ்நோக்கி இடம் பெயர்ந்து, சூடான காற்றை வெப்பச் சலனம் மூலம் இடமாற்றம் செய்கிறது.

வெப்பக் கதிர்வீச்சு:

வெப்பக் கதிர்வீச்சு என்பது வெப்ப ஆற்றல் பரவும் மூன்றாவது விதம் ஆகும். திடப்பொருளில் வெப்பக் கடத்தல் மூலமாகவும், திரவம் மற்றும் வாயுக்களில் வெப்பச் சலனம் மூலமாகவும் வெப்ப ஆற்றல் பரவுகிறது. ஆனால் வெற்றிடத்தில் வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலம் வெப்ப ஆற்றல் பரவுகிறது. சூரியனிலிருந்து வெளிப்படும் வெப்ப ஆற்றல் வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலமேபரவுகின்றது. வெப்ப ஆற்றலானது ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு மின்காந்த அலைகளாகப் பரவும் முறை வெப்பக் கதிர்வீச்சு என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

அன்றாட வாழ்வில் வெப்பக் கதிர்வீச்சு:

- சூரியனிடமிருந்து வெப்ப ஆற்றல் வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலம் பூமியை வந்தடைகிறது.

- நெருப்பிற்கு அருகில் நிற்கும் போது வெப்பக் கதிர்வீச்சு மூலம் நாம் வெப்பத்தினை உணர்கிறோம்.
- கருப்பு மேற்பரப்புடைய பொருள்கள் வெப்பக் கதிர்வீச்சுகளை ஏற்கும் தன்மையுடையதாக உள்ளன. எனவே, சமையல் பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதியில் கருப்புநிற வண்ணம் பூசப்படுகிறது.

- வெண்மை நிறமானது வெப்பக் கதிர்வீச்சினை எதிராளிக்கின்றது. எனவே தான், கோடை காலங்களில் வெண்மை நிற ஆடைகளை உடுத்துமாறு நாம் அறிவுறுத்தப்படுகிறோம்.

வெப்ப ஆற்றல் பரவுவதை நம் கண்களால் காண முடியும். $500^{o}C$ வெப்பநிலைக்கு ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது கதிர்வீச்சானது மங்கிய சிவப்பு நிறத்தில் நமது கண்களுக்குத் தெரிய ஆரம்பிக்கிறது. அப்பொழுது நம் தோலின் மூலம் வெப்பத்தினை உணரமுடியும். மேலும் வெப்பப்படுத்தும் போது, கதிர்வீச்சின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. அப்பொழுது ஆரஞ்சு மற்றும் மஞ்சள் நிறத்தைத் தொடர்ந்து இறுதியாக அப்பொருள் வெள்ளை நிறத்தில் ஒளிரும்.

வெப்ப அளவியல்:
இதுவரை வெப்ப ஆற்றலின் விளைவுகள் பற்றி நாம் பார்த்தோம். ஒரு பொருளுக்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும் போது அதன் இயற்பியல் பண்புகளில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. திட நிலையிலுள்ள நீர் (பனிக்கட்டி) திரவ நிலைக்கும், திரவ நிலையிலுள்ள நீர் ஆவி நிலைக்கும் மாற்றமடைகின்றன. இவையாவும் வெப்பத்தினால் ஏற்படும் இயற்பியல் மாற்றங்கள் ஆகும். இதேபோல் வெப்ப ஆற்றல் வேதியியல் மாற்றங்களையும் ஏற்படுத்துகிறது. பொருள்களில் ஏற்படும் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதற்கு, அப்பொருளில் உள்ள வெப்ப ஆற்றலினை அளவிட வேண்டும். இவ்வாறு பொருள்களில் நடைபெறும் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் நிகழ்வுகளில் உள்ள வெப்ப ஆற்றலின் மதிப்பினைக் கணக்கிடும் முறைக்கு வெப்ப அளவியல் என்று பெயர்.

வெப்பநிலை:
ஒரு பொருள் சூடான உள்ளதா அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளதா என்பதை அறிய உதவும் இயற்பியல் அளவு வெப்பநிலை ஆகும். இது வெப்பநிலைமானியைக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது. வெப்பநிலையை அளவிட மூன்று விதமான அளவுகோல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- செல்சியஸ் அளவுகோல்
- ∴பாரன்ஹீட் அளவுகோல்
- கெல்வின் அளவுகோல்

மேற்கண்ட அளவுகோல்களுள், கெல்வின் அளவுகோலே பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதைப் பற்றி உயர் வகுப்புகளில் நீங்கள் விரிவாகத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

வெப்பத்தின் அலகு:
வெப்பம் என்பது ஒரு வகையான ஆற்றல் என்பது நமக்குத் தெரியும். ஆற்றலின் SI அலகு ஜூல். எனவே வெப்பத்தையும் ஜூல் எனும் அலகில் குறிப்பிடலாம். இது J என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. வெப்பத்தை அளவிட பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் அலகு கலோரி ஆகும்.

1 கிராம் நிறையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை $1^{o}C$ உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு 1 கலோரி என வரையறுக்கப்படுகிறது. கலோரி மற்றும் ஜூல் ஆகிய அலகுகளுக்கிடையேயான தொடர்பு பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது. 1 கலோரி = 4.189 J.

உணவுப் பொருள்களில் உள்ள ஆற்றலின் அளவு கிலோ கலோரி எனும் அலகால் குறிப்பிடப்படுகிறது. 1 கிலோ கலோரி = 41200 J (தோராயமாக)

பொதுவாக, பொருள் ஒன்று ஏற்கும் அல்லது இழக்கும் வெப்பத்தின் அளவானது மூன்று காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

- பொருளின் நிறை
- பொருளின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றம்

- பொருளின் தன்மை

ஒவ்வொரு பொருளும் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையை அடைவதற்கு அவற்றிற்கு வெவ்வேறு அளவு வெப்ப ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இது அப்பொருளின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை 1^oC அல்லது 1^oK உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அப்பொருளின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
இதுC என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. வெப்ப ஏற்புத்திறன்,

$$C = \frac{\text{தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு}(Q)}{\text{வெப்பநிலை உயர்வு } (\Delta T)}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

வெப்ப ஏற்புத்திறனின் அலகு கலோரி $/^oC$ இதன் SI அலகு JK^{-1}ஆகும்.

கணக்கீடு 1
ஒரு உலோகத்தின் வெப்நிலை 30^oC ஆக உள்ளது. அதற்கு 3000 J அளவுள்ள வெப்ப ஆற்றல் அளிக்கப்படும்போது அதன் வெப்பநிலை 40^oC ஆக உயிர்கிறது எனில், அதன் வெப்ப ஏற்புத்திறனைக் கணக்கிடுக.
தீர்வு:
வெப்ப ஏற்புத்திறன் $C = Q/\Delta T$
இங்கு $Q = 3000$ J
$\Delta T = 40^oC - 30^oC = 10^oC = 10K$
எனவே$C = 3000 / 100 = 300JK^{-1}$
உலோகப் பந்தின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் 300 JK^{-1}ஆகும்.

கணக்கீடு 2
ஒரு இரும்புப் பந்தின் வெப்பநிலையை 1 K உயர்த்துவதற்கு 500 JK^{-1} வெப்பம் தேவைப்படுகிறது. அதன் வெப்பநிலையை 20K உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.
தீர்வு:
வெப்ப ஏற்புத்திறன் $C' = Q/T$
$Q = C \times \Delta T$
இங்கு $C' = 500\ JK^{-1}$
$\Delta T = 20$ K
$Q = 500 \times 20 = 10000$ J
தேவையான வெப்ப ஆற்றல் 10000 J ஆகும்.

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்:
ஓரலகு நிறையுடைய பொருளின் வெப்ப ஏற்புத்திறனே அப்பொருளின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் என அழைக்கப்படுகிறது.

1 கிலோகிராம் நிறையுள்ள பொருள் ஒன்றின் வெப்பநிலையை 1^oC அல்லது 1K அளவு உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவே அப்பொருளின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது ஊ என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்,

$$C = \frac{\text{தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு}(Q)}{\text{நிறை } (m) \times \text{வெப்பநிலை உயர்வு } (\Delta T)}$$

$C = Q/\ m \times \Delta T$
இதன் SI அலகு $JKg^{-1}K^{-1}$

கணக்கீடு 3

2 kg நிறையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை 60^oC லிருந்து 70^oC ஆக உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு 84000J எனில், நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் மதிப்பைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு:

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் $C = Q / m \times \Delta T$

இங்கு $Q = 84000\ J$

$m = 2\ kg$

$\Delta T = 70^oC - 60^oC = 10^oC = 10K$

$C = 84000 / 2 \times 10 = 4200\ J\ Kg^{-1}\ K^{-1}$

நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் $4200\ J\ Kg^{-1}\ K^{-1}$ஆகும்.

கணக்கீடு 4

ஒரு உலோகத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் மதிப்பு $160 JKg^{-1}K^{-1}$. 500 கிராம் நிறையுள்ள உலோகத்தின் வெப்பநிலையை 125^oC லிருந்து 325^oC ஆக உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் மதிப்பைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு:

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் $C = Q/m \times \Delta T$

$Q = C \times m \times \Delta T$

இங்கு $C = 10\ J\ KgK^{-1}$

$m = 500\ g = 9.5\ kg$

$\Delta T = 325^oC - 125^oC = 200^oC = 200\ K$

எனவே,$= 160 \times 0.5 \times 200 = 16000\ J$

தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் மதிப்பு $= 16000\ J$

கலோரி மீட்டர்:

பொருள் ஒன்றினால் ஏற்கப்பட்ட அல்லது இழக்கப்பட்ட வெப்பத்தினை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணம் கலோரி மீட்டர் ஆகும். இது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தும் தன்மையுடைய உலோகங்களான தாமிரம் அல்லது அலுமினியத்தால் ஆன பாத்திரத்தைக் கொண்டுள்ளது. வெப்ப ஆற்றலை சுற்றுப்புறத்திற்கு அளிப்பதன் மூலம் வெப்ப இழப்பு ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்காக இது வெப்பத்தைக் கடத்தாத ஒரு கலனில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கலனின் மூடியின் மீது இடண்டு துளைகள் உள்ளன. ஒரு துளையின் வழியாக பொருளின் வெப்பநிலையை அளவிடுவதற்கு வெப்பநிலைமானியும், மற்றொரு துளையின் வழியே பாத்திரத்திலுள்ள திரவத்தைக் கலக்குவதற்கு ஒரு கலக்கியும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பாத்திரத்தினுள் வெப்ப ஏற்புத்திறனைக் கணக்கிட வேண்டிய திரவமானது நிரப்பப்பட்டுள்ளது. மின்கம்பியினுள் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதன் மூலம் இத்திரவமானது வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. இதைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தின் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் மதிப்பினைக் கணக்கிடலாம்.

முதல் முதலாக 1782 ஆம் ஆண்டு ஆன்டொய்ன் லவாய்ஸியர் மற்றும் பியரே சைமன் லாப்லாஸ் ஆகியோரால், வேதியியல் மாற்றங்களால் ஏற்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவை அளவிட பனிக்கட்டி கலோரி மீட்டர் பயன்படுத்தப்பட்டது.

வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி:

ஒரு பொருள் அல்லது இடத்தின் வெப்பநிலையை மாறாமல் வைப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படும் சாதனம் வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி (தெர்மோஸ்டாட்) ஆகும்.'தெர்மோஸ்டாட்' எனற் சொல், இரண்டு கிரேக்க வார்த்தைகளிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதில் 'தெர்மோ' எனும் சொல் வெப்பம் என்றும் 'ஸ்டாட்' என்னும் சொல் அதே நிலையில் இருப்பது என்றும் பொருள்படும். வெப்பமடையும் அல்லது குளிர்ச்சியடையும் உபகரணங்களில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையை அடைவதற்காக இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை, ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையை அடைந்தவுடன் அந்த உபகரணத்தை செயல்பட வைக்கின்றன. அல்லது நிறுத்திவிகின்றன. கட்டடங்களிலுள்ள சூடேற்றி, அறைகளின் மைய சுடேற்றி, காற்றுப்பதனாக்கி (Air conditioner), நீர் சூடேற்றி மற்றும் சமயலறையிலுள்ள குளிர்பதனி, நுண்ணலை அடுப்பு ஆகிய அமைப்புகளில வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது. சில

சமயங்களில் வெப்பக் கட்டுப்படுத்தி உணர்வியாகவும், வெப்ப நிலை அமைவுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் கட்டும் படுத்தியாகவும் செயல்படுகிறது.

வெப்பக் குடவை (வெற்றிடக் குடுவை):

வெப்பக் குடுவை (வெற்றிடக் குடுவை) என்பது அதில் உள்ள பொருளின் வெப்பநிலையை அதன் சுற்றுப்புறத்தின் வெப்பநிலையைவிட அதிகரித்துவிடாமல் அல்லது குறைந்துவிடாமல் நீண்ட நேரம் வைத்திருக்கக்கூடிய வெப்பத்தைக் கடத்தாத சேமிப்புக் கலனாகும். இதனுள் இதனுள் வைக்கப்பட்டுள்ள திரவத்தின் வெப்பநிலையை நீண்ட நேரம் மாறாமல் காப்பதோடு, அதன் சுவையில் மாற்றம் ஏற்படாமலும் இது பாதுகாக்கிறது.

வெற்றிடக்குடவை முதன் முதலில் 1892 ஆம் ஆண்டு ஸ்காட்லாந்து அறிவியலாளர் சர் ஜேம்ஸ் திவார் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அவரைக் கவுரவப் படுத்தும் விதமாக இது திவார் குடுவை (Dewar Flask) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது திவார் பாட்டில் எனவும் அழைக்கப்படும.

வெப்பக் குடுவை வேலை செய்யும் விதம்:

வெற்றிடக் குடுவை இரண்டு சுவர்களைக் கொண்ட ஒரு கலனாகும். அதன் உள்புறமானது சில்வரால் ஆனது. இரண்டு சுவர்களுக்கும் இடையேயான வெற்றிடம் உள்ளது. அது, வெப்பச்சலனம் மற்றும் வெப்பக்கடத்தல் ஆகிய நிகழ்வுகளால் வெப்ப ஆற்றல் வெளியே பரவாமல் இருக்க உதவுகிறது. சுவர்களுக்கு இடையே சிறிதளவு காற்று இருப்பதால், வெளிப்புறத்திலிருந்து உள்புறத்திற்கும், உள்புறத்திலிருந்து வெளிப்புறத்திற்கும் வெப்பம் கடத்தப்படுவதில்லை. குடுவையின் மேற்பகுதியிலும், கீழ்ப்பகுதியிலும் இரண்டு சுவர்களும் இணைகின்ற இடத்தில் மட்டுமே வெப்பக்கடத்தல் மூலம் வெப்பமானது கடத்தப்படமுடியும். குடுவையிலுள்ள சில்வர் சுவர், வெப்பக்கதிர் வீச்சினை மீண்டும் குடுவையிலுள்ள திரவத்திற்கே அனுப்புவதால் நீண்ட நேரம் திரவம் சூடாக இருக்கிறது.

நினைவில் கொள்க:

- வெப்பமானது பொருளின் ஒரு பகுதியில் இருந்து மற்றொரு பகுதிக்குப் பரவுகிறது.
- ஒரு பொருளிற்கு வெப்ப ஆற்றல் அளிக்கப்படும் போது, விரிவடைதல், வெப்பநிலை உயர்வு மற்றும் நிலை மாற்றம் ஆகிய நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன.
- ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும்போது அணுக்கள் ஆற்றலினைப் பெறுவதால் அவை அதிர்வுறத் தொடங்கும். இந்த அதிர்வுகள் மற்ற அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் மீது அதிர்வினை ஏற்படுத்துகின்றன.
- உருகுதல்,ஆவியாதல், பதங்கமாதல், குளிர்வித்தல், உறைதல் மற்றும் படிதல் போன்றவை வெப்பத்தினால் நீரில் ஏற்படும் நிலை மாற்றங்களாகும். வெப்ப ஆற்றல் பரிமாற்றம் அடையும் மூன்று விதங்களாவன: வெப்பக் கடத்தல், வெப்பச் சலனம், வெப்பக் கதிர்வீச்சு.
- திடப்பொருளில் வெப்பக் கடத்தல் மூலமாகவும், திரவம் மற்றும் வாயுக்களில் வெப்பச் சலனம் மூலமாகவும் வெப்ப ஆற்றல் பரவுகிறது. ஆனால் வெப்பக் கதிர்வீச்சு வெற்றிடத்தில் பரவுகிறது.
- ஒரு பொருளில் ஏற்படும் வெப்ப ஆற்றல் ஏற்பு அல்லது இழப்பு மூன்று காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. பொருளின் நிறை, பொருளின் வெப்பநிலை மாற்றம், பொருளின் தன்மை.
- வெப்பநிலையை அளவிட மூன்று விதமான அளவுகோல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செல்சியஸ் அளவுகோல், ∴பாரன்ஹீட் அளவுகோல், கெல்வின் அளவுகோல்.
- ஒரு பொருளினால் ஏற்கப்பட்ட அல்லது இழக்கப்பட்ட வெப்பத்தினை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணம் கலோரிமீட்டர் ஆகும்.

தொகுதி–II
UNIT – 5 மின்னியல்

அறிமுகம்:

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் அனைத்துப் பொருள்களும் தனிமங்களால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தனிமமும் அணுக்களால் ஆனது. அணுக்களே ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய அலகு ஆகும். அணுவை அதனைவிடச் சிறிய கூறுகளாகப் பிரிக்க இயலாது என அறிவியல் அறிஞர் ஜான் டால்டன் கருதினார். ஆனால்,ரூதர் போர்டின் தங்க இழை சோதனைக்குப்பின் அணுவினுள் புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் நியூட்ரான் போன்ற மின்துகள்கள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பொருள்களிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டமே மின்னோட்டத்திற்குக் காரணமாகிறது. இந்த மின்னோட்டம் மின்னாற்றலை அல்லது மின்சாரத்தை உருவாக்குகிறது. மின்னாற்றலை நம்முடைய அன்றாடத் தேவைகளுக்கு நாம் பயன்டுத்துகிறோம். மின் விளக்குகள், மின் விசிறிகள், மின் சலவைப் பெட்டி, சலவை இயந்திரம். குளிர்சாதப் பெட்டி போன்ற உபகரணங்கள் மின் ஆற்றலினால் செயல்படும் சாதனங்களுள் சில ஆகும். இந்தப் பாடத்தில் மின்துகள்கள் பற்றியும் அவை ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு எவ்வாறு இடமாற்றமடைகின்றன மேலும், மின்சுற்றுகள் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் விளைவுகளைப் பற்றியும் கற்றுக்கொள்ள இருக்றோம்.

அணு:

அணுவானது புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் நியூட்ரான் ஆகிய அணுக்கூறுகளால் ஆனது. புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் அணுவின் மையத்திலுள்ள உட்கருவினுள் உள்ளன. எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவினைச் சுற்றி பல்வேறு வட்டப்பாதைகளில் சுற்றிவருகின்றன. ஒரு அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும், புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்கும். மேலும், எலக்ட்ரான்களுக்கும் புரோட்டான்களுக்கும் இடையே ஒரு கவர்ச்சிவிசை காணப்படுகிறது. உட்கருவின் அருகிலுள்ள வட்டப்பாதையில் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களுக்கும், உட்கருவிலுள்ள புரோட்டான்களுக்கும் இடையே வலிமை மிகுந்த கவர்ச்சி விசை காணப்படுவதால் அவற்றை அணுவிலிருந்து எளிதாக வெளியேற்ற முடியாது. ஆனால், வெளிவட்டப்பாதையில் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களை எளிதாக அணுவை விட்டு வெளியேற்ற முடியும்.

மின்துகள்கள் (Charges):

பொருள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதற்கு அல்லது ஈர்ப்பதற்குக் காரணமான அடிப்படைப் பண்பைப் பெற்றிருக்கும் துகள் மின்துகள் எனப்படும் (ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும் அல்லது விலக்கும் பண்பு மின்னூட்டம் எனப்படும்) எலக்ட்ரான், புரோட்டான் போன்ற அணுக்கூறுகளும் இந்தப் பண்பைப் பெற்றிருக்கின்றன. மின்துகள்களை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ இயலாது. மின்துகள்களை நேர் மின்னூட்டம் கொண்டவை மற்றும் எதிர் மின்னூட்டம் கொண்டவை என இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம். புரோட்டான்கள் நேர்மின்னூட்டத்தையும், எலக்ட்ரான்கள் எதிர் மின்னூட்டத்தையும் பெற்றிருக்கின்றன.

மின்துகள்களுக்கிடையே ஈர்ப்புவிசை அல்லது விலக்குவிசை காணப்படுகிறது. ஓரின மின்துகள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கிக் கொள்கின்றன. வேறின மின்துகள்கள் ஒன்றையொன்று கவர்கின்றன.

மின்னூட்டம் கூலூம் (C) என்ற அலகினால் அளவிடப்படுகிறது. தனித்துக் காணப்படும் துகளின் மின்னூட்டமானது சிறும மின்னூட்டம் (e) எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு 1.602×10^{-19}கூலூம் ஆகும். ஒரு எலக்ட்ரான் மற்றும் ஒரு புரோட்டானில் இருக்கும் மின்னூட்டத்தின் அளவு இதுவே ஆகும். புரோட்டானின் மின்னூட்ட மதிப்பு நேர் குறியாகவும் (+e) எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு எதிர்குறியாகவும் (-e) இருக்கும். புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருப்பதால்தான் ஒரு அணுவானது மின் நடுநிலைமையுடன் காணப்படுகிறது.

மின்துகள்களின் இடமாற்றம்:

நாம் ஏற்கனவே பார்த்தபடி, ஒரு அணுவின் வெளிவட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரான்களை எளிதாக அகற்ற முடியும். அவற்றை ஒரு பொருளில் இருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு இடமாற்றம்

செய்யவும் முடியும். எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக்கொள்ள பொருள் எதிர் மின்னூட்டத்தையும், எலக்ட்ரான்களை இழந்த பொருள் நேர் மின்னூட்டத்தையும் பெறுகிறது.

கீழ்க்காணும் மூன்று முறைகளில் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மின்துகள்கள் இடமாற்றமடைகின்றன.

- உராய்வு மூலம் இடமாற்றம்
- கடத்துதல் மூலம் இடமாற்றம்
- மின்தூண்டல் மூலம் இடமாற்றம்

உராய்வு மூலம் இடமாற்றம்:

சீப்பினை அழுத்தமாகத் தேய்க்கும்போது தலை முடியிலிருந்து சில எலக்ட்ரான்கள் சீப்புக்குச் சென்று விடுகின்றன. எனவே, சீப்பு எதிர் மின்னூட்டமடைகிறது. இந்த எலக்ட்ரான்கள் சீப்பின் முனையில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. காகிதத்தை சிறுசிறு துண்டுகளாகக் கிழிக்கும்போது காகிதத் துண்டுகளின் ஓரங்களில் நேர் மின்துகள்களும் எதிர் மின்துகள்களும் காணப்படுகின்றன. சீப்பில் இருக்கும் எதிர் மின்துகள்கள் காகிதத்துண்டின் ஓரங்களில் இருக்கும் நேர் மின்துகள்களை ஈர்க்கின்றன. ஆகவே, காகிதத் துண்டுகள் சீப்பினை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகின்றன. சீப்பை தலையில் தேய்க்கும் போது தலைமுடியிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உராய்வின் மூலம் சீப்புக்கு இடமாற்றமடைகின்றன. தலைமுடி ஈரமாக இருந்தால் முடிக்கும் சீப்புக்கும் இடையே உள்ள உராய்வு குறையும். சீப்புக்கும் இடையே உள்ள உராய்வு குறையும். இதனால் தலை முடியிலிருந்து சீப்புக்கு இடமாற்றமடையும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை குறையும். சிலவகை பொருள்களை ஒன்றையொன்று தேய்க்கும்போது மின்துகள்கள் இடமாற்றமடைந்து அந்தப் பொருள்களின் மேற்பகுதியில் தங்கி விடுகின்றன. இதிலிருந்து உராய்வின் மூலம் மின்துகள்கள் இடமாற்றமடைகின்றன என்பது தெளிவாகிறது.

மின் நடுநிலையில் இருக்கும் ஒரு பொருள் எலக்ட்ரான்களை இழப்பதால் மட்டுமே நேர்மின்னூட்டமுடைய பொருளாகிறது. நேர்மின்துகள்களைப் பெற்றுக்கொள்வதால் அல்ல.

வெவ்வேறு பொருள்களை ஒன்றுடன் ஒன்று தேய்க்கும் போதும் இது போன்ற நிகழ்வுகளைக் காணலாம். ஒரு கண்ணாடித் தண்டினை பட்டுத் துணியினால் தேய்க்கும்போது, கண்ணாடித் தண்டிலிருக்கும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் (Free electrons) பட்டுத் துணிக்கு இடமாற்றமடைகின்றன. பட்டுத் துணியிலிருக்கும் எலக்ட்ரான்களைவிட கண்ணாடித் தண்டிலிருக்கும் எலக்ட்ரான்கள் தளர்வாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதே இதற்குக் காரணமாகும். கண்ணாடித்தண்டு எலக்ட்ரான்களை இழப்பதால் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை குறைவுபட்டு அது நேர்மின்னூட்டம் பெறுகிறது. பட்டுத்துணி அதிக எலக்ட்ரான்களைப் பெறுவதால் அது எதிர்மின்னூட்டம் பெறுகிறது.

எபோனைட் தண்டு (ரப்பர் தண்டு) ஒன்றை எடுத்து அதனை விலக்கு உரோமம் அல்லது கம்பளியால் தேய்க்கும் போது கம்பளியிலிருக்கும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் எபோனைட் தண்டுக்கு இடமாற்றம் அடைகின்றன. எபோனைட் தண்டிலிருக்கும் அணுக்களின் வெளிவட்டப்பாதையில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை விட, கம்பளியிலுள்ள அணுக்களில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் தளர்வாகவே பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆகவே குறைந்த எலக்ட்ரான்களை உடைய கம்பளி நேர்மின்னூட்டமடைகிறது. அதிக எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட எபோனைட் தண்டு எதிர் மின்னூட்டமடைகிறது.

இந்த செயல்பாடுகளிலிருந்து சில பொருள்களை ஒன்றுடன் ஒன்று தேய்க்கும் போது எலக்ட்ரான்கள் ஒரு பொருளில் இருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு இமாற்றமடைவதோடு அவை நிகர மின்னூட்டத்தையும் பெறுகின்றன என்பதை நாம் அறிய முடியும்.

நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு கண்ணாடித் தண்டினை மற்றொரு நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கண்ணாடித் தண்டின் அருகே கொண்டு செல்லும் போது அவை ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகுகின்றன. ஆனால் நேர் மின்னூட்டம் பெற்ற கண்ணாடித் தண்டின் அருகே எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற எபோனைட் தண்டினைக் கொண்டு வரும்போது அவை ஒன்றை ஒன்று கவர்கின்றன. தண்டுகளுக்கிடையே உள்ள தூரம் குறையும்போது விலக்கு விசை அல்லது கவர்ச்சி விசை அதிகரிக்கின்றது.

எபோனைட் தண்டினை கம்பளியில் தேய்க்கும் போது கம்பளியில் இருக்கும் எலக்ட்ரான்கள் எபோனைட் தண்டிற்கு இடமாற்றம் அடைகின்றன. இதனால் இந்த எபோனைட் தண்டு மின்னூட்டம் பெறுகிறது. எதிர்

மின்னூட்டம் பெற்ற எபோனைட் தண்டினை காகித உருளையின் அருகில் கொண்டு வரும்போது காகித உருளையில் நேர்மின் துகள்கள் உள்ளதால் எபோனைட் தண்டு காகித உருளையை ஈர்க்கிறது. எபோனைட் தண்டால் காகித உருளையைத் தொடும்போது சில எதிர் மின்துகள்களால் எபோனைட் தண்டிலிருந்து காகித உருளைக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. எனவே காகித உருளையிலுள்ள எதிர்மின்துகள்கள் எபோனைட் தண்டிலுள்ள எதிர்மின்துகள்களை எதிர்க்கின்றன. இதனால் அவை விலக்கமடைகின்றன.

மின்துகள்களை தங்களுக்குள் பாய அனுமதிக்கும் பொருள்கள் மின்கடத்திகள் எனப்படும். அலுமினியம், தாமிரம் போன்ற உலோகங்கள் மின் கடத்திகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். மின்துகள்களை தங்களுக்குள் எளிதாக பாய அனுமதிக்காத பொருள்கள் மின்காப்புப் பொருள்கள் எனப்படும். ரப்பர், மரம், நெகிழிப் பொருள்கள் ஆகியன மின்காப்புப் பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

ஆகவே நேரடியாகத் தொடுவதன் மூலமும் ஒரு பொருளில் இருக்கும் மின்துகள்களை மற்றொரு பொருளுக்கு மின்துகள்களை இடமாற்றம் செய்யும் முறைக்கு கடத்துதல் மூலம் இடமாற்றம் செய்தல் என்று பெயர்.

மின்தூண்டல் மூலம் இடமாற்றம்:

மின்னூட்டம் பெறாத பொருள் ஒன்றினை மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்றினால் தொடும்போது அது மின்னூட்டமடைகிறது ஆனால், நேரடியான தொடுதல் இன்றியே ஒரு பொருளை மின்னூட்டமடையச் செய்ய முடியும். மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளை மின்னூட்டம் பெறாத பொருளின் அருகே கொண்டு சென்று தொடுதல் இன்றி அதனை மின்னூட்டமடையச் செய்யும் நிகழ்வு மின்தூண்டல் மூலம் இடமாற்றம் செய்தல் எனப்படும். இம்முறையில் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளுக்கு அருகில் இருக்கும் முனையில் அதற்கு எதிரான மின்னூட்டமும் மறு முனையில் ஒத்த மின்னூட்டமும் தூண்டப்படுகின்றன.

எதிர்மின்னூட்டம் பெற்ற நெகிழித் தண்டினை மின் நடுநிலையில் இருக்கும் ஒரு நெகிழித் தண்டின் அருகில் கொண்டுவரவும். எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற தண்டினை மின்னூட்டம் பெறாத தண்டின் அருகே கொண்டு வரும் போது, மின்னூட்டம் பெறாத தண்டில் இருக்கும் எதிர்மின்துகள்கள் விலக்கமடைகின்றன. இதனால் மின்னூட்டம் அடையாத தண்டுப் பகுதியின் ஒரு பகுதியில் நேர் மின்னூட்டம் தூண்டப்படுகிறது. அதன் மறுமுனையில் எதிர் மின்னூட்டம் தூண்டப்படுகிறது. இந்தத் தண்டினை புவியுடன் இணைக்கும் போது அனைத்து எதிர்மின்துகள்களும் புவிக்குச் சென்றுவிடுகின்றன. இதனால் மின்னேற்றம் பெற்ற தண்டினுள் எதிர் மின்துகள்கள் சுழியாகி நேர்மின்துகள்கள் தண்டு முழுவதும் சீராகப் பரவி விடும்.

இதுபோல நேர்மின்னூட்டமடைந்த தண்டினை மின்னூட்டமடையாத தண்டின் அருகே கொண்டுவரும் போது மின்னூட்டமடையாத தண்டில் இருக்கும் எலக்ட்ரான்கள் நேர்மின்னூட்டமடைந்த தண்டினை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகின்றன. அதன் விளைவாக, அருகிலுள்ள முனையில் அதிக எதிர் மின்னூட்டமும், தொலைவிலுள்ள முனையில் அதிக நேர் மின்னூட்டமும் சேர்கின்றன. இதனால் நேர்மின்னூட்டமடைந்த தண்டுக்கு அருகில் இருக்கும் முனையில் எதிர் மின்னூட்டமும், மறு முனையில் நேர்மின்னூட்டமும் தூண்டப்படுகின்றன.

மின்துகள்களின் ஓட்டம்:

அதிகளவு எதிர் மின்னூட்டம் (அதிக எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ரான்கள்) கொண்ட உலோகக் கோளம் ஒன்றும் உங்களிடம் இருப்பதாகக் கொள்வோம். இந்த இரண்டு உலோகக் கோளங்களையும் ஒரு உலோகக் கம்பியினால் இணைக்கும்போது எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற கோளத்தில் இருக்கும் கூடுதலான எலக்ட்ரான்கள் நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கோளத்தை நோக்கி பாயத் தொடங்குகின்றன. இருகோளங்களிலும் இருக்கும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை சமமாகும் வரை இந்த நிகழ்வு தொடர்ந்து கொண்டே இருக்கும். இங்கு நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கோளம் உயர் மின்னழுத்தம் கொண்டதாகவும், எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற கோளம் குறைந்த மின்னழுத்தம் கொண்டதாகவும், கருதப்படுகிறது. எனவே, எலக்ட்ரான்கள் குறைந்த மின்னழுத்தமுள்ள பகுதியிலிருந்து அதிக மின்னழுத்தமுள்ள பகுதியை நோக்கிப் பாயத்தொடங்குகின்றன. இந்நிகழ்வு மின்னோட்டம் (எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டம்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு கோளங்களின் மின்னூட்டங்களுக்கு

இடையேயான வேறுபாடு மின்னழுத்தம் (Voltage) அல்லது மின்னழுத்த வேறுபாடு (Potential difference) என அழைக்கப்படுகிறது.

எலக்ட்ரான்களின் கண்டுபிடிப்பிற்கு முன்பு நேர்மின்துகள்கள் கடத்திகளின் வழியாகப் பாய்வதால்தான் மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது என அறிஞர்கள் கருதினர். நேர்மின்துகள்கள் பாயும் திசை மரபு மின்னோட்டத்தின் திசையாகக் கருதப்படுகிறது. மரபு மின்னூட்டம் உயர் மின்னழுத்தத்திலிருந்து குறைந்த மின்னழுத்தத்தை நோக்கிப் பாய்கிறது.

நிலைமின்காட்டி:

பொருளொன்றில் மின்துகள்கள் இருப்பதைக் கண்டறியப் பயன்படும் அறிவியல் கருவி நிலைமின்காட்டி ஆகும். 1600 ஆம் ஆண்டு வில்லியம் கில்பர்ட் என்ற ஆங்கிலேய இயற்பியல் அறிஞர் முதன்முதலாக நிலைமின்காட்டியை வடிவமைத்தார். இதுவே, முதலாவது அறிவியல் சாதனமாகும். தக்கைப் பந்து நிலைமின்காட்டி, தங்க இலை நிலைமின்காட்டி என இரண்டு வகை நிலைமின்காட்டிகள் உள்ளன. பெரும்பாலும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் பொருள்களைப் (உலோகம்) பயன்படுத்தி நிலைமின்காட்டிகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. ஓரின மின்துகள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கிக் கொள்கின்றன மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளொன்றை உலோகக் குமிழுக்கு அருகில் கொண்டு வரும்போது எலக்ட்ரான்கள் அதிலிருந்து வெளியே வரும் அல்லது அதன் வழியே உள்ளே செல்லும். இதன் காரணமாக நிலைமின்காட்டியின் உள்ளே இருக்கும் உலோக இலைகள் மின்னூட்டமடைகின்றன. எதிர் மின்னூட்டமடைந்த ஒரு பொருளை குமிழுக்கு அருகில் கொண்டு வரும்போது, குமிழில் நேர்மின்னூட்டமும் அதன் மறுமுனையில் இருக்கும் உலோக இலைகளில் எதிர்மின்னூட்டமும் தூண்டப்படுகின்றன. இரண்டு உலோக இணைகளிலும் எதிரெதிர் மின்னூட்டம் இருப்பதால் அவை ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்கின்றன. இப்பொழுது நேர் மின்னூட்டமடைந்த பொருள் ஒன்றினை உலோகக் குமிழுக்கு அருகில் கொண்டு வரும்போது உலோக இலைகளில் உள்ள எதிர் மின்னூட்டங்கள் மேல் நோக்கி நகர்கின்றன. இதனால் இரண்டு உலோக இலைகளும் நேர் மின்னூட்டம் பெற்று அவை முன்பு போலவே ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்கின்றன.

1600 ஆம் ஆண்டு வில்லியம் கில்பர்ட் என்பவரால் உருவாக்கப்பட்ட நிலைமின்காட்டி வெர்சோரியம் என்றழைக்கப்பட்டது. உலோக ஊசி ஒன்றினை மேடையொன்றில் தொங்கவிடப்பட்டிருந்த அமைப்பே வெர்சோரியம் என்று அழைக்கப்பட்டது. இந்த உலோக ஊசியானது அதனருகே கொண்டு வரப்படும் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள்களால் ஈர்க்கப்படும்.

தங்க இலை நிலைமின்காட்டி:

தங்க இலை நிலைமின்காட்டியை 1787 ஆம் ஆண்டு ஆங்கிலேய அறிவியல் அறிஞர் ஆபிரகாம் பெனட் என்பவர் வடிவமைத்தார். தங்கம், வெள்ளி ஆகிய இரு உலோகங்களும் மிகச் சிறந்த மின்கடத்திகளாக இருப்பதால் அவை நிலைமின்காட்டியில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அமைப்பு:

தங்க லை நிலைமின்காட்டி ஒரு கண்ணாடி ஜாடியைக் கொண்டுள்ளது. இதில் பித்தளைக் கம்பி ஒன்று, ஒரு தக்கை வழியாக செங்குத்தாக பொருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளது. பித்தளைக் கம்பியின் வெளிமுனை பித்தளையினால் ஆன ஒரு குமிழோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் மறுமுனை ஜாடியினுள்ளே இருக்கும் இரண்டு தங்க இலைகளோடு பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

செயல்படும் விதம்:

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளொன்றினைக் கொண்டு பித்தளைக் குமிழினைத் தொடும் போது அதிலிருக்கும் மின்னூட்டம் பித்தளைக் குமிழ் வழியாக தங்க இலைகளுக்கு இடமாற்றமடைகிறது. இதனால் இரு இலைகளும் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்கின்றன. இரண்டு இலைகளும் ஒரே மின்னூட்டத்தைப் பெற்றுள்ளதே இதற்குக் காரணமாகும்.

மின்னேற்றம்:

ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மின்துகள்களை இடமாற்றம் செய்வது மின்னேற்றம் எனப்படும். தங்க இலை நிலைமின்காட்டியில் பித்தளைக் குமிழ் வழியாக தங்க இலைகளுக்கு மின்துகள்கள் இடமாற்றம் செய்யப்படுகின்றன.

மின்னிறக்கம்:

ஒரே வகையான மின்னூட்டம் பெற்ற தங்க இலைகள் மின்துகள்களை இழந்து விடுவதால் சிறிது நேரம் கழித்து மீண்டும் அருகருகே வருகின்றன. இந்நிகழ்வு, மின்னிறக்கம் எனப்படும். பித்தளைக் குமிழை ஒருவர் தன் கையினால் தொடும்போது இலைகளில் இருந்த மின்துகள்கள் கைகள் வழியாக புவிக்குள் பாய்கிறது. இதன் காரணமாகவும் மன்னிறக்கம் நடைபெறுகிறது.

மின்னல் மற்றும் இடி:

கம்பளத்தில் கால்களைத் தேய்த்துவிட்டு கதவின் கைப்பிடியைத் தொடும்போது மின்னதிர்ச்சி ஏற்படுவது மின்னிறக்கம் மூலம் நடைபெறுகிறது. கையிலிருந்த எலக்ட்ரான்கள் நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட கைப்பிடியால் இழுக்கப்படுவதால் மின்னிறக்கம் எற்படுகிறது. மின் அதிர்ச்சி எற்படுவதுபோலத் தோன்றும் இந்த எலக்ட்ரான்களின் நகர்வினால் நமது உடல் ஒருசில எலக்ட்ரான்களை இழக்கிறது. மின்னிறக்கம் ஒரு ஊடகத்தில், பொதுவாக வாயுக்களில் நடைபெறுகிறது. மேகங்களில் நடைபெறம் மின்னிறக்கத்திற்கு ஒரு உதாரணம் மின்னல் ஆகும்.

மேகங்களுக்கிடையிலோ அல்லது கேமங்களுக்கும் புவிக்கும் இடையிலோ மின்னிறக்கம் நடைபெறுவதால் மின்னல் உருவாகிறது. இடியுடன் கூடிய மழை பெய்யும்போது காற்று மேல் நோக்கி வேகமாக நகர்கிறது. இந்தக் காற்றானது மிகச்சிறிய பனிப்படிகங்களை மேல் நோக்கி இழுத்துச் செல்கிறது. அதே நேரத்தில் சிறிய நீர்த் துளிகள் மேலிருந்து கீழ் நோக்கி நகர்கின்றன. அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதும்போது பனிப்படிகங்கள் நேர் மின்னூட்டமடைந்து மேல் நோக்கி நகர்கின்றன. நீர்த்துளிகள் எதிர் மின்னூட்டமடைந்து கீழ்நோக்கி நகர்கின்றன.

இதனால் மேகங்களின் மேற்பகுதி நேர்மின்னூட்டமுடைய துகள்களாலும் கீழ்பகுதி எதிர்மின்னூட்டமுடைய துகள்களாலும் நிறைந்திருக்கும். இவை இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று சந்திக்கும் இவை நீர்த் துளிகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை பனிப்படிகத்தில் உள்ள நேர்மின் துகள்கள் ஈர்க்கின்றன. இதனால் மின்சாரம் உருவாகி மின்னல் தோன்றுகிறது.

சிலநேரங்களில் எதிர் மின்துகள்கள் நிறைந்த மேகங்களின் கீழ்ப்பகுதியானது மலைகள், உயர்ந்த மரங்கள், கட்டடங்கள் மற்றும் மனிதர்கள் அருகே காணப்படும் நேர்மின் துகள்களோடு தொடர்பு கொள்கின்றது. இந்த மின்னிறக்கம் காரணமாக, அதிகப்படியான வெப்பம் மற்றும் தீப்பொறி உருவாகி, நாம் காணக்கூடிய மின்னல் தோன்றுகிறது. இந்த மின்னலின் மூலம் மிகப்பெரிய அளவிலான மின்சாரம் மின்னிறக்கமடைந்து 30,000°C வெப்பநிலைக்கும் அதிகமான வெப்பம் உருவாகிறது. அதிக அளவிலான இந்த வெப்பத்தினால் காற்று விரைவாக விரிவடைந்து மீண்டும் விரைவாக சுருங்குகிறது. காற்று விரைவாக சுருங்கி விரிவதால் அங்கு ஒரு அதிர்ச்சி அலை உருவாகி மிகப்பெரிய சத்தமாக வெளிப்படுகிறது. இந்த சத்தம் இடி என அழைக்கப்படுகிறது.

மின்னல் ஒரு மரத்தைத் தாக்கும்போது உருவாகும் அதிகபட்ச வெப்பத்தினால் மரத்தினுள் உள்ள நீரானது ஆவியாகி மரம் எரிந்து விடுகிறது.

புவிப் பரப்பிற்கும் மேகங்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் அதிகமாக இருப்பதாலும் ஒளியின் திசைவேகம் ஒலியின் திசைவேகத்தைவிட மிகவும் அதிகம் என்பதாலும் சில நேரங்களில் இடிச் சத்தம் கேட்பதற்கு முன்னரே மின்னல் நம் கண்களுக்குத் தெரிகிறது.

மின்னல் மற்றும் இடியுடன் கூடிய மழையின்போது திறந்த வெளியிலோ அல்லது மரத்தின் அடியிலோ நிற்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும். கீழே அமர்ந்து தலையைக் குனிந்து கொள்வது நல்லது. அதைவிட வாகனங்களுக்குள் இருப்பது பாதுகாப்பானது. வாகனங்களின் உலோகப் பரப்பு நிலைமின் தடுப்புறையாகப் செயல்பட்டு மின்னலானது வாகனத்திற்குள் அமர்ந்திருப்பவர்களை தாக்காமல் அது பாதுகாக்கிறது.

புவித்தொடுப்பு:

புவித்தொடுப்பு என்பது, மின்சாதனங்களில் இருக்கும் மின்காப்புறைகள் பழுதாகும் போது நமக்கு மின்னதிர்ச்சி ஏற்படாமல் இருப்பதற்கான பாதுகாப்பு நடவடிக்கை ஆகும். மின்னிறக்கம் அடையும் மின்னாற்றலை குறைந்த மின்தடை கொண்ட கம்பியின் மூலம் புவிக்கு இடமாற்றம் செய்யும் முறையே புவித்தொடுப்பு என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

பல்வேறு மூலங்களிலிருந்தும் நமக்கு மின்னாற்றல் கிடைக்கிறது. மின்கலம் மின்னாற்றலை அளிக்கும் ஒரு மூலம் ஆகும். சுவர்க் கடிகாரங்கள், அலைபேசிகள், போன்றவற்றில் நாம் மின்கலத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். குளிர்சாதனப் பெட்டி, குளிரூட்டி, சலவை இயந்திரம், தொலைக்காட்சிப் பெட்டி, மடிக்கணினி, நீர் கொதிகலன் போன்றவை இயங்குவதற்கு வீடுகளில் வழங்கப்படும் மின்சாரத்தை நாம் பயன்படுத்துகிறோம். வீட்டு உபயோகப் பொருள்களான கொதிகலன் மற்றும் மின்சலவைப் பெட்டி போன்றவை பொதுவாக மின்னோட்டக் கம்பி, நடுநிலைக் கம்பி மற்றும் புவித்தொடுப்புக் கம்பி ஆகிய மூன்று வகையான கம்பிகளைக் கொண்டிருக்கும். புவித்தொடுப்புக் கம்பியானது மின்சாதனங்களின் உலோகப் பரப்போடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். எதிர்பாராத விதமாக மின்னதிர்ச்சி ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்காக இவ்வாறு அது இணைக்கப்படுகிறது.

உதாரணமாக, மின்சலவைப் பெட்டியில் மின்னோட்டக் கம்பியானது மின்காப்புறை மூலம் முறையாகப் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும். ஒருவேளை மின்கசிவு மூலம் மின்காப்புறை எரிந்து போனால் மின்னோட்டக் கம்பியானது உலோகப்பரப்பைத் தொடுவதற்கான வாய்ப்புள்ளது. புவித் தொடுப்புக் கம்பியானது

உலோகப்பரப்பில் முறையாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்போது, அதிகப்படியாக வரும் மின்னோட்டம் புவியில் மின்னிறக்கம் செய்யப்பட்டு, மின் அதிர்ச்சியிலிருந்து நாம் பாதுகாக்கப்படுகிறோம். புவியானது சிறந்த மின்கடத்தி என்பதால், பழுதடைந்த மினகாப்புறையிலிருந்து கசியும் மின்சாரம் அதன் வழியே பாய்ந்து செல்கிறது.

மின்னல் கடத்தி:

உயரமான கட்டடங்களை மின்னல் பாதிப்புகளிலிருந்து பாதுகாக்க உதவும் ஒரு கருவி மின்னல் கடத்தி ஆகும். இந்த மின்னல் கடத்தியில் ஒரு உலோகத் தண்டானது கட்டடத்தின் மேற்பகுதியில் காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும் வண்ணம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கட்டடங்கள் கட்டப்படும்போது, இந்த உலோகத் தண்டும் அதிலிருந்து வரும் தாமிரக் கம்பியும் கட்டடத்தின் சுவர்களில் பொருத்தப்படும். தாமிரக் கம்பியின் மறுமுனை புவிக்கு அடியிலுள்ள உலோகத் தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

மின்னல் விழும்போது அது கட்டடத்தின் மேற்பகுதியில் இருக்கும் கூர்முனைகளையுடைய உலோகத் தண்டினால் இழுக்கப்படுகிறது. புவியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தாமிரக் கம்பி வழியாக இந்த மின்னோட்டம் புவிக்குள் பாய்கிறது. மின்னல் தாங்கி இல்லாவிட்டால் கட்டடத்தின் மீது மின்னல் நேரடியாக விழுந்து கட்டடம் சேதமடைந்துவிடும்.

மின் சுற்றுகள்:

எதிரெதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற இரண்டு உலோகக் கோளங்களை ஒரு உலோகக் கம்பியினால் இணைக்கும் போது குறைந்த மின்னழுத்தம் கொண்ட கோளத்திலிருந்து அதிக மின்னழுத்தம் கொண்ட கோளத்திற்கு எலக்ட்ரான்கள் பாயத் தொடங்கும் என்பதைப் படித்தோம். இதைப்போலவே, மின்னழுத்த வேறுபாடு கொண்ட ஒரு மின்கலத்தின் இரு மின்வாய்களையும் ஒரு உலோகக் கம்பியினால் இணைக்கும்போது எதிர் மின்வாயிலிருந்து நேர்மின்வாய்க்கு எலக்ட்ரான்கள் பாயத்தொடங்கும். மின்மூலம் ஒன்றின் ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்கு எலக்ட்ரான்கள் பாயும் பாதை மின்சுற்று எனப்படும்.

ஒரு எளிய மின்சுற்றில் மின்சார மூலம் (மின்கலம்), எலக்ட்ரான்கள் செல்வதற்கான பாதை (உலோகக் கம்பி), சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் சாவி மற்றும் மின்சாரத்தால் செயல்படும் ஒரு சாதனம் (மின்தடை) ஆகிய நான்கு கூறுகள் காணப்படும். மின்கலம், உலோகக் கம்பிகள், சாவி மற்றும் மின் விளக்கு ஆகியவை இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு மின்கலம் அல்லது வீடுகளிலுள்ள மின்சாரம் இதில் மின்மூலமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்தடை என்பது மின்னாற்றலைப் பயன்படுத்தும் சாதனத்தைக் குறிக்கிறது. மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்வதற்கும், அதை நிறுத்துவதற்கும் மற்றும் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் சாவி பயன்படுத்தப்படுகிறது. சாவி மூடியிருக்கும்போது மின்னோட்டம் எதிர்மின்வாயிலிருந்து மின்சற்றிலுள்ள உலோகக் கம்பி, மின் விளக்கு, சாவி ஆகியவற்றின் வழியாகப் பாய்ந்து இறுதியில் நேர்மின்வாயை வந்தடைகிறது. மின்விளக்கிலுள்ள மின்னிழை வழியாக

மின்னோட்டம் பாயும்போது அது எரியத்தொடங்கும். இந்த நான்கு கூறுகளையும் இரண்டு வழிகளில் நாம் இணைக்கலாம். அவை தொடரிணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்பு ஆகும்.

ஈல் (Eel) என்ற ஒரு வகையான விலாங்கு மீன் 650 வாட்ஸ் அளவுக்கு மின்சாரத்தை உருவாக்கி மின்னதிர்ச்சியை ஏற்படுத்தும். ஆனால் தொடர்ச்சியாக அது மின்னதிர்ச்சியைக் கொடுத்துக் கொண்டிருந்தால் அதனுடைய உடலில் இருக்கும் மின்னூட்டம் முழுவதுமாக மின்னிறக்கம் அடைந்துவிடும். அதன்பின் அதனைத் தொடும்போது மின்னதிர்ச்சி ஏற்படாது.

தொடரிணைப்பு:
ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்தடைகளையும் (மின் விளக்குகள்), மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு ஒரே ஒரு பாதையையும் கொண்டுள்ள மின்சுற்று தொடர் மின்சுற்று எனப்படும். எலக்ட்ரான்கள் மின்கலத்தின் ஒரு முனையில் தொடங்கி எந்தக் கிளைகளுமில்லாத மூடிய மின்சுற்றில், மின் தடைகள் (மின் விளக்குகள்) வழியாகப் பாய்ந்து மின்கலத்தின் மறுமுனையைச் சென்றடைகின்றன. தொடரில் உள்ள அனைத்து மின்கூறுகளும் ஒன்றன்பின் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால், மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பு மின்சுற்று முழுவதும் மாறாமல் இருக்கும். ஆனால் மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பானது மின்சுற்றிலுள்ள மின்தடைகளில் பிரிந்து காணப்படுகிறது.

தொடரிணைப்பில் மின்கலத்திலிருந்து மின்னூட்டம் (எலக்ட்ரான்) பாய்வதற்கு ஒரே ஒரு மூடிய சுற்று மட்டுமே உள்ளது. இதில் மின்கலம், சாவி மற்றும் இரண்டு மின்விளக்குகள் ஒன்றின் பின் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்சுற்றில் இரண்டு மின்விளக்குகளும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் வரிசையின்படி, அவை ஒவ்வொன்றின் வழியாக எலக்ட்ரான்கள் பாய்ந்து செல்லம்.இணைப்பிலுள்ள ஏதேனும் ஒரு மின்விளக்கை நீக்கிவிட்டால் பிற மின்விளக்குகளுக்கு மின்னோட்டம் பாய்வது தடைபடும். விழாக்காலங்களில் தொடர் மின்விளக்குகளை நாம் அமைக்கிறோம். தொடர் இணைப்பிலுள்ள மின்விளக்குகளுள் ஒரு மின்விளக்கு பழுதடைந்தாலும் பிற விளக்குகளும் எரியாது. தொடரில் இணைக்கப்படும் மின்விளக்குகளின் எண்ணிக்கையை அதிகப்படுத்தும்போது மின்விளக்குகளின் வெளிச்சம் குறைந்து கொண்டே வரும். ஏனெனில், மின்கலத்திலுலிருந்து வரும் மின் திறன் அதிக எண்ணிக்கையிலான மின்விளக்குகளில் பகிர்ந்த கொள்ளப்படுகிறது.

மின்தடைகள் தொடரிணைப்பில் உள்ள போது ஒவ்வொரு மின்தடை வழியாகவும் ஒரே அளவு மின்னோட்டம் பாய்வதையும், அவற்றிற்கிடையே மின்னழுத்தம் வெவ்வேறாக இருப்பதையும் நாம் பார்த்தோம். மூன்று மின்விளக்குகள் ஒரே தொடரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதாக நாம் கருதுவோம். சுற்றின் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை I எனவும். மின்விளக்குகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்தத்தை V_1, V_2, V_3எனவும் எடுத்துக்கொண்டால், மின்மூலத்திலிருந்து கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தம் V ஒவ்வொரு மின்விளக்குகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்தங்களின் கூடுதலுக்குச் சமமாக இருக்கும்.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

பக்க இணைப்பு:

பக்க இணைப்பில், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்தடைகள் (மின்விளக்குகள்) ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாதைகளைக் கொண்ட மின்சுற்றில் இணைக்கப்படுகின்றன. இதனால், மின்கலத்தின் ஒரு முனையிலிருந்து புறப்படும் எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மூடிய சுற்றுக்களில் பாய்ந்து மின்கலத்தின் மறுமுனையை அடைகின்றன. பக்க இணைப்பில் மின்தடைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்தம் மாறாமல் ஒரே அளவாக இருக்கும். ஆனால் மின்சுற்றின் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டம் ஒவ்வொரு மின்தடையிலும் பிரிந்து வெவ்வேறு அளவாக இருக்கும்.

மின்னோட்டமானது ABEFA மற்றும் ABCDEFA ஆகிய இரு பாதைகளில் பாய்ந்து செல்ல முடியும். மின்கலத்திலிருந்து வரும் மின்னோட்டமானது ABEFAஎன்ற பாதை வழியாகவோ அல்லது ABCDEFA என்ற பாதை வழியாகவோ பாய்ந்து மீண்டும் மின்கலனை வந்தடைகின்றது. இதில் ஒரு மின்விளக்கு பழுதடைந்தாலும், இரண்டாவது மின்விளக்கு எரியமுடியும் என்பதை அறியலாம். ஏனெனில், மின்னோட்டமானது இரண்டு வெவ்வேறு பாதைகளில் பாய்கிறது. நாம் வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின்விளக்குகள் அனைத்தும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால்

வீட்டில் இருக்கும் ஒரு மின்விளக்கு எரியாமல் இருந்தாலும் பிற விளக்குகள் எரிகின்றன. மேலும், தொடரிணைப்பிலுள்ள மின்

தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்புகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு:

தொடர் இணைப்புச் சுற்று	பக்க இணைப்புச் சுற்று
மின்சுற்றிலுள்ள அனைத்துக் கூறுகளிலும் சம அளவிலான மின்னோட்டம் பாயும்	ஒவ்வொரு கூறிலும் பாயும் மின்னோட்டங்களின் கூடுதல் மின்கலனிலிருந்து பாயும் மின்னோட்டத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்
மின்சுற்றின் ஒவ்வொரு கூறுகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்தங்களின் கூடுதல் மின்கலனின் மின்னழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்	மின்சுற்றிலுள்ள அனைத்து கூறுகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்தம் சுமமாக இருக்கும்
அனைத்து மின்கூறுகளும் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்	அனைத்து மின்கூறுகளும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப் பட்டிருக்கும்
ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் இணைப்பு தடைபட்டால் மின் சுற்றின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயாது	ஏதேனும் ஒரு மின்கூறு செயல்படாமல் இருந்தாலும் மற்ற மின்கூறுகள் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்

விளக்குகளைப்போல் பக்க இணைப்பில் மின்விளக்குகள் மங்கி எரிவதில்லை. ஏனெனில், ஒரு மின்சுற்றுப் பாதையில் இருக்கும் மின்னழுத்த வேறுபாடுதான் அனைத்து மின்சுற்றுப்பாதைகளிலும் இருக்கும்.

மூன்று மின்விளக்குகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதுவோம். ஒவ்வொரு மின்விளக்கினிடையே V என்ற மின்னழுத்தம் உள்ளதாகவும் ஒவ்வொரு மின்விளக்கிலும் I_1, I_2, I_3என்ற மின்னோட்டங்கள் பாய்வதாகவும் எடுத்துக்கொண்டால், மின்கலனிலிருந்து பாயும் மின்னோட்டமானது (I), மூன்று மின்தடைகளின் வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள்:

ஒரு கடத்தியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது அது ஒருசில விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. இவை மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்ன. மின்னோட்டத்தின் இந்த விளைவினால் மின்னாற்றலானது வெப்ப ஆற்றல், இயந்திர ஆற்றல், காந்த ஆற்றல், வேதி ஆற்றல் என பல்வேறு ஆற்றல்களாக மாற்றமடைகின்றது.

மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு:

உலோகங்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் என்பதை நாம் அறிவோம். இந்தச் செயல்பாடு மூலம் திரவப்பொருள்களும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் என்பதை நாம் அறியமுடிகிறது. கரைசல் ஒன்றின் வழியே மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது கரைசலில் சில வேதிவினைகள் உண்டாகின்றன. இந்த வேதிவினைகள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் எலக்ட்ரான்களை உண்டு பண்ணுகின்றன. இதுவே மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு ஆகும். கரைசலின் வழியாக மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும்போது கரைசலில் இருக்கும் மூலக்றுகள் நேர் மற்றும் எதிர் மின் அயனிகளாக வேதிச் சிதைவடைவது மின்னாற்பகுத்தல் எனப்படும். மின்னாற்பகுத்தல் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுகிறது. உலோகங்களை அவற்றின் தாதுப்பொருள்களிலிருந்து பிரித்தெடுத்தல் மற்றும் தூய்மைப்படுத்துதலில் மின்னாற்பகுத்தல் மற்றும் தூய்மைப்படுத்துதலில் மின்னாற்பகுத்தல் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்னாற் பகுத்தலின் மிக முக்கியமான பயன் மின்முலாம் பூசுதல் ஆகும்.

மின்முலாம் பூசுதல்:

மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவின் பொதுவான பயன்பாடு மின்முலாம் பூசுதல் ஆகும். மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்வதன் மூலம், ஒரு உலோகத்தின் படலத்தை மற்றொரு உலோகத்தின் மேற்பரப்பில் படியவைக்கும் நிகழ்வு மின்முலாம் பூசுதல் எனப்படும்.

மின்முலாம் பூசுதல் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுகிறது. உறுதித் தன்மைக்காக பாலங்கள் மற்றும் வாகனங்களில் நாம் இரும்பினைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால் இரும்பின்மீது அரிமானம் ஏற்பட்டு அது துருப்பிடிக்கிறது. இரும்பின் மீது ஏற்படும் அரிமானம் மற்றும் துருப்பிடித்தலைத் தவிர்ப்பதற்காக அதன் மீது துத்தநாகப்படலம்ட பூசப்படுகிறது. அதுபோல, குரோமியம் பளபளப்புத் தன்மையுடையது. அது எளிதில் துருப்பிடிப்பதில்லை. எளிதில் இதன்மீது கீறல் விழாது. ஆனால். குரோமியம் விலை உயர்ந்தது. மேலும், குரோமியத்தை மட்டுமே பயன்படுத்தி முற்றிலுமாக ஒரு பொருளை உருவாக்குவதற்கு அதிக செலவு ஏற்படும். எனவே, வாகனங்களின் உதிரி பாகங்கள், குழாய்கள், எரிவாயு எரிகலன்கள் மிதிவண்டியின் கைப்பிடிகள், வாகனங்களின் சக்கரங்கள் ஆகியவற்றை விலை மலிவான உலோகத்தால் செய்து, பிறகு அதன் மீது குரோமியம் மேற்பூச்சாக பூசப்படுகிறது.

மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு:

கடத்தியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது, அதில் நகரும் எலக்ட்ரான்களுக்கும், அதிலுள்ள மூலக்கூறுகளுக்கும் இடையே குறிப்பிடத்தகுந்த அளவில் உராய்வு நடைபெறும். இந்த நிகழ்வின் போது மின்னாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இதுவே மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு ஆகும். அவ்வாறு உருவாகும் வெப்பத்தின் அளவு அக்கம்பியால் வழங்கப்பட்ட மின்தடையைப் பொறுத்து அமையும்.

தாமிரக் கம்பி குறைந்த அளவு மின்தடையைக் கொண்டிருப்பதால், அது எளிதில் வெப்பமடைவதில்லை. அதே சமயம் மின்விளக்குகளில் பயன்படுத்தப்படும் டங்ஸ்டன் அல்லது நிக்ரோம் ஆகியவற்றின் மெல்லிய கம்பிகள் அதிக மின்தடையைக் கொண்டுள்ளன. எனவே, அவை எளிதில் வெப்பமடைகின்றன. இதனால்தான் டங்ஸ்டன் கம்பியை மின்விளக்குகளிலும், நிக்ரோம் கம்பியை பொருள்களை வெப்பப்படுத்தப் பயன்படும் வீட்டு உபயோகப் பொருள்களிலும் பயன்படுத்துகிறோம். மின்சாரத்தின் வெப்பவிளைவினை பல்வேறு சாதனங்களில் காணமுடியும். அவற்றுள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

மின் உருகி:

குறைவான உருகுநிலை கொண்ட வெள்ளீயம் மற்றும் காரீயம் கலந்த உலோகக் கலவையினால் தயாரிக்கப்பட்ட துண்டுக் கம்பியே மின் உருகி ஆகும். இதனை மின்சுற்றுக்களில் இணைக்கலாம். இது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மின்சாரத்தை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடியது. அதிக அளவிலான மின்னோட்டம் இதன் வழியாகப் பாயும்போது, இது சூடாகி உருகிவிடுகின்றது. இது குறைந்த உருகுநிலையைக் கொண்டுள்ளதால் எளிதில் உருகி மின்சுற்றை திறந்த சுற்றாக்கிவிடும். இதனால், மின்சாதனங்கள் பழுதாவது தவிர்க்கப்படுகிறது.

மின் சமையற்கலன்:
மின் சமையற்கலனுக்குள் இருக்கும் கம்பிச்சுருளில் மின்னோட்டம் பாயும்போது அது சூடாவதால், சமையற்கலனும் சூடாகிறது. இதனால் வெளிப்படும் வெப்ப ஆற்றலை வெப்பக்கடத்தல் மூலமாக சமையற்கலன் பெறுகிறது.

மின் கொதிகலன் (Electric kettle):

கொதிகலனின் அடிப்பகுதியில் வெப்பமேற்றும் சாதனம் வைக்கப்பட்டிருக்கும். வெப்பமேற்றும் சாதனத்திலிருந்து வெளிப்படும் வெப்பம் திரவம் முழுவதும் வெப்பச்சலனம் மூலம் பரவுகின்றனது.

மின் இஸ்திரிப்பெட்டி:

வெப்பமேற்றும் சாதனத்தின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது உருவாகும் வெப்பமானது, அடிப்பகுதியிலுள்ள கனமான உலோகப் பட்டைக்குக் கடத்தப்படுகிறது. இதனால், அதன் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றல் ஆடைகளைத் தேய்க்க உதவுகிறது.

அலகு-6

ஒலி

அறிமுகம்

நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பலவிதமான ஒலிகளைக் கேட்கிறோம். இடி, ஓசை, பறவைகளின் ஒலி, விலங்குகளின் ஒலி, இலைகளின் சலசலப்பு, வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சியில் இசை மற்றும் வாகனங்களின் சத்தம் ஆகியவை நம் அனைவருக்கும் தெரிந்திருக்கும் சில ஒலிகளாகும். ஒவ்வொரு ஒலிக்கும் குறிப்பிட்ட பண்புகள் உள்ளன. ஒருவருக்கொருவர் தொடர்புகொள்வதற்கு ஒலி நமக்கு உதவுகிறது. விலங்குகள் தங்கள் இனத்தின் மற்ற உறுப்பினர்களுடன் ஒலியின் உதவியுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன. இசை போன்ற சில ஒலிகள் நமக்குப் பிரியமானவை, அவற்றைக் கேட்க விரும்புகிறோம். ஆனால் சில ஒலிகள், எடுத்துக்காட்டாக, இரைச்சல் விரும்பத்தகாதது. இந்தப் பாடத்தில் ஒலியின் உருவாக்கம் மற்றும் பரவுதல் பற்றி படிப்போம். மனித குரல்வளை அமைப்பு, கேட்டல், ஒலி மாசுபாடு மற்றும் அதைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிகள் குறித்தும் படிப்போம்.

ஒலி உருவாதல்

ஒரு பொருள் அதிர்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டால் ஒலி உருவாகிறது. அதிர்வு என்பது ஒரு பொருளின் முன்னும் பின்னுமான இயக்கம் ஆகும். ஒரு பொருளின் முன்னும் பின்னுமான இயக்கம் அதிர்வுகளை உருவாக்கும். இது சுற்றுப்புறத்திற்கு கடத்தப்படும். அதிர்வுகள் எந்த பொருளின் வழியே கடத்தப்படுகிறதோ அது ஊடகம் என அழைக்கப்படுகிறது. ஒலி ஒரு ஊடகம் வழியாக மூலப் புள்ளியிலிருந்து கேட்பவருக்கு ஒலியின் உருவாக்கத்தை நாம் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

ரப்பர்பேண்ட் அதிர்வு

ரப்பர் பேண்டை இழுத்து விடும்போது அது அதிர்வுறும். ரப்பர் பேண்ட் அதிர்வுறும் வரை லேசான (ஹம்மிங்) ஒலியை நீங்கள் கேட்கலாம். ரப்பர் பேண்ட் அதிர்வுறுவதை நிறுத்தியவுடன் (ஹம்மிங்) ஒலி நின்றுவிடுகிறது. அதிர்வுறும் துகள்களால் ஒலி உருவாகிறது என்பதை இது உறுதிப்படுத்துகிறது. கிட்டார் மற்றும் சித்தார் போன்ற இசைக் கருவிகளில் இந்த வகையான அதிர்வுகளை நீங்கள் உணரலாம்.

உலோகங்களில் ஏற்படும் அதிர்வுகள்

அதிர்வுகள் ஒலியை உருவாக்குகிறது என்பதை இந்த செயல்பாடு காட்டுகிறது. இந்த முறையில் பானையை தொடுவதன் மூலம் அதிர்வுகளை உணர முடியும். ஆனால் சில சந்தர்ப்பங்களில் அதிர்வுகளைப் பார்க்க முடியும்.

அதிர்வுறும் தட்டு தண்ணீரில் அலைகளை உருவாக்குகிறது

ஒரு பொருள் அதிர்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டால் அது ஒலியை உருவாக்குகிறது என்பதை மேற்கண்ட செயல்பாடுகள் காட்டுகின்றன. அதிர்வு மூலம் உருவாகும் ஒலி ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு பரப்பப்படுகிறது. அது நம் காதை அடையும் போது ஒலியைக் கேட்கிறோம்.

ஒலி பரவுதல்

தொலைவில் நிற்கும் உங்கள் நண்பரை நீங்கள் அழைக்கும்போது, உங்கள் குரலை உங்கள் நண்பர் கேட்க முடியும். ஒலி உங்கள் நண்பரை எவ்வாறு அடைகிறது? ஒலி ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு பயணிப்பதால் அவரால் கேட்க முடிகிறது. ஒலி என்பது ஒரு வகை ஆற்றல் மற்றும் அது பரவ ஒரு ஊடகம் தேவை. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாட்டிலிருந்து இதைப் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

இந்த சோதனையிலிருந்து ஒலி வெற்றிடத்தில் பரவ முடியாது என்பது தெளிவாகிறது. அதற்கு காற்று போன்ற ஒரு ஊடகம் தேவை. ஒலி நீர் மற்றும் திடப்பொருட்களிலும் பயணிக்கிறது. ஒலியின் வேகம் திரவங்களை விட திடப்பொருட்களில் அதிகம் ஆனால் இது வாயுக்களில் மிகக் குறைவு.

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன், 1877 ஆம் ஆண்டில் ஒலிப்பதிவு சாசனத்தைக் கண்டுபிடித்தார். இது பதிவு செய்யப்பட்ட ஒலியை இயக்கும் சாதனம் ஆகும்.

ஒலியின் வேகம் என்பது ஒரு நொடியில் அது பயணிக்கும் தூரம். இதைvஎன குறிக்கலாம். இது $v = n\lambda$ என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது, இங்கு n என்பது அதிர்வெண் மற்றும் λ என்பது அலைநீளம்.

அலைநீளம் என்பது தொடர்ச்சியான இரண்டு துகள்களுக்கு இடையிலான தூரம் ஆகும், அவை ஒரே கட்டத்தில் அதிர்வுறுகின்றன. இது கிரேக்க எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. அலைநீளத்தின் அலகு மீட்டர் (மீ) ஆகும்.

அதிர்வெண் என்பது ஒரு நொடியில் ஏற்படும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

இது ‘n’ அல்லது (Hz) ஆல் குறிக்கப்படுகிறது. அதிர்வெண்ணின் அலகு (ஹெர்ட்ஸ்) ஆகும்.

கணக்கீடு -1

ஒரு ஒலி 50 ஹெர்ட்ஸ் அதிர்வெண் மற்றும் 10 மீ அலைநீளம் கொண்டது. ஒலியின் வேகம் என்ன?

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்ட தகவல், $n = 50$ Hz, $\lambda = 10$m

$v = n\lambda$

$v = 50 \times 10$

$v = 500\ ms^{-1}$

கணக்கீடு -2

ஒரு ஒலி 5 Hz அதிர்வெண் மற்றும் 25 ms^{-1} வேகத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஒலியின் அலைநீளம் என்ன?

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்ட தகவல், $n = 5$ Hz, $\lambda = 25\ ms^{-1}$

$v = n\lambda$

$v = v/n$

$v = 25/5 = 5$ m

ஒலியின் வேகமானது வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் ஈரப்பதம் போன்ற பண்புகளைப் பொறுத்து மாறுபடும். எந்த ஒரு ஊடகத்திலும், வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது ஒலியின் வேகமும் அதிகரிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, காற்றில் ஒலியின் வேகம் 0°C இல் 331ms^{-1} ஆகும். மற்றும் 22°C இல் 344ms^{-1} ஆகும். பல்வேறு ஊடகங்களில் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒலியின் வேகம் அட்டவணையில் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது.

வேவ்வேறு ஊடகங்களில் 25°Cஇல் ஒலியின் வேகம்

நிலை	பொருள்	வேகம் (ms^{-1})
திடப்பொருள்	அலுமினியம்	6420
	துரப்பிடிக்காத எ.்.கு	5960
	இரும்பு	5950

திரவங்கள்	கடல் நீர்	1530
	காய்ச்சி வடிகட்டிய நீர்	1498
வாயுக்கள்	ஹைட்ரஜன்	1284
	ஆக்ஸிஜன்	316

காற்றில் உள்ள நீரின் அளவு ஈரப்பதம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது குளிர்காலத்தில் குறைவாகவும், கோடையில் அதிகமாகவும் இருக்கும். ஈரப்பதம் அதிகரிப்பதன் மூலம் ஒலியின் வேகம் அதிகரிக்கிறது. ஈரப்பதம் அதிகரிக்கும்போது காற்றின் அடர்த்தி குறைவதே இதற்குக் காரணம்

ஒலி வெவ்வேறு ஊடகங்களில் வெவ்வேறு வேகங்களில் பரவும் என்பதை கண்டோம். இப்போது அது ஒரு ஊடகத்தில் எவ்வாறு பயணிக்கிறது என்பதைப் பார்ப்போம். அதிர்வுறும் பொருள் அதைச் சுற்றியுள்ள துகள்களின் அதிர்வுக்கு காரணமாகிறது என்பதை நாம் அறிவோம். ஒரு பொருள் அதிர்வுறும்போது அதில் உள்ள துகள்கள் நடு புள்ளியிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது. பின்னர் அது அருகிலுள்ள துகள் மீது ஒரு ஆற்றலை கடத்துகிறது. ஒலி ஒருவரின் செவிப்பறை அடையும் வரை இந்த செயல்முறையானது தொடர்கிறது.

இதைப் புரிந்துகொள்வதற்கு அதிர்வுறும் இசைக்கவையை கருத்தில் கொள்வோம். ஒரு இசைக்கவை முன்னோக்கி நகரும்போது முன்னால் உள்ள காற்றை அழுத்தி உயர் அழுத்தப் பகுதியை உருவாக்குகிறது. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இந்த பகுதி ஒரு (C) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது பின்னோக்கி நகரும்போது, குறைந்த அழுத்த பகுதியை (R) உருவாக்குகிறது. இவை ஒலி அலைகளை உருவாக்குகின்றன, இது ஊடகம் வழியாக பரவுகிறது.

ஒலி என்பது ஒரு வகை ஆற்றலாகும், இது காற்று அல்லது வேறு எந்த ஊடகத்தின் வழியாகவும் இயந்திர அலை வடிவத்தில் பரவுகிறது. இயந்திர அலை வடிவத்தில் பரவுகிறது. இயந்திர அலை என்பது வடிவத்தில் பரவுகிறது. இயந்திர அலை என்பது ஒரு துகள்கள் நடுப்புள்ளியிலிருந்து சீரா அதிர்வுறுவதால் உருவாகும் அலை ஆகும். இது துகள்களின் தொடர்ச்சியான அதிர்வுகளின் காரணமாக ஒரு ஊடகத்தில் பரவுகிறது. அதாவது ஆற்றல் ஒரு துகளிலிருந்து மற்றொரு துகள்களுக்கு அலை வடிவத்தில் கடத்தப்படுகிறது. இது துகள்களின் அதிர்வுகளால் ஏற்படுகிறது.

அலை இயக்கத்தின் சிறப்பியல்பு

1. அலை இயக்கத்தில், ஆற்றல் மட்டுமே கடத்தப்படுகிறது துகள்கள் அல்ல.
2. அலை இயக்கத்தின் வேகம் அதிர்வுறும் துகளின் திசைவேகத்திலிருந்து வேறுபட்டது.
3. ஒரு இயந்திர அலையின் பரவலுக்கு, நிலைமம், சீரான அடர்த்தி, மீட்சி தன்மை, துகள்களுக்கிடையே குறைந்த உராய்வு போன்ற பண்புகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

விண்வெளி வீரர்கள் ஒருவருக்கொருவர் எவ்வாறு தொடர்பு கொள்கிறார்கள்? விண்வெளி வீரர்கள் தங்கள் தலைக்கவசங்களில் சில சாதனங்களைக் கொண்டுள்ளனர், அவை ஒலி அலைகளை ரேடியோ அலைகளாக மாற்றி கடத்துகின்றன.

இயந்திர அலை வகைகள்

இயந்திர அலையில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

1. குறுக்கலை
2. நெட்டலை

குறுக்கலை

குறுக்கலையில் துகள்கள் அதிர்வுறும் திசையானது. அலை பரவலின் திசைக்கு செங்குத்தாக இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக கம்பிகளில் அலைகள், ஒலி அலைகள். குறுக்கலைகள் திட மற்றும் திரவங்களில் மட்டுமே உருவாகும்.

நெட்டலை

நெட்டலையில் துகள்கள் அலை பரவும் திசைக்கு இணையாக அதிர்வுறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக நீரூற்றுகளின் அலைகள், நெட்டலை திடப்பொருட்களிலும், திரவங்களிலும், வாயுக்களிலும் உருவாகின்றன.

பூகம்பத்தின் போது உருவாகும் அலைகள் நெட்டலைக்கு உதாரணம் ஆகும். வெடிப்புகள், பூகம்பங்கள் மற்றும் எரிமலை வெடிப்புகள் காரணமாக பூமியின் அடுக்குகள் வழியாக பரவும் அலைகள் நில அதிர்வு அலைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு ஹைட்ரோ.ஃபோன் மற்றும் நில அதிர்வு அளவையைப் பயன்படுத்தி ஒருவர் இந்த அலைகளைப் அறிந்து அவற்றைப் பதிவு செய்யலாம். Seismology என்பது நில அதிர்வு அதிர்வு அலைகளின் ஆய்வைக் கையாளும் அறிவியலின் கிளை.

ஒலியின் பண்புகள்

நீங்கள் கேட்கும் அனைத்து ஒலிகளும் ஒரே வகையை சார்ந்தவை அல்ல. ஒவ்வொரு ஒலியும் மற்றொன்றிலிருந்து சில பண்புகளில் வேறுபடுகின்றன.

உரப்பு

மெல்லிய அல்லது பலவீனமான ஒலியை உரத்த ஒலியிலிருந்து வேறுபடுத்துவதற்கு உதவும் ஒலியின் சிறப்பியல்பே உரப்பு என வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒலியின் உரப்பு அதன் வீச்சைப் பொறுத்தது. அதிக அலை வீச்சு சப்தமாகவும் குறைந்த அலை வீச்சு மெல்லிய ஒலியாகவும் இருக்கும். ஒரு டிரம் (drum) மென்மையாக அடிக்கப்படும்போது, மெல்லிய ஒலி உருவாகிறது. இருப்பினும், அது வலுவாக அடிக்கப்படும்போது, உரத்த ஒலி உருவாகிறது. ஒலியின் உரத்தலின் அலகு டெசிபல் (dB) ஆகும்.

அலையின் வீச்சு என்பது மையப்புள்ளியில் இருந்து துகளின் அதிகபட்ச இடப்பெயர்ச்சி ஆகும். இதை 'A' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. வீச்சின் அலகு 'மீட்டர்'(m)

சுருதி

சுருதி என்பது ஒலியின் சிறப்பியல்பு ஆகும். இது ஒரு தட்டையான ஒலி மற்றும் மென்மையான ஒலியை வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகிறது. அதிர்வெண் அதிகமாக இருக்கும்போது சுருதி அதிகமாக இருக்கும். உயர் சுருதி ஒரு ஒலிக்கு மென்மையை கொடுக்கிறது. விசில், மணி, புல்லாங்குழல் மற்றும் வயலின் ஆகியவற்றால் உருவாகும் ஒலி அதிக சுருதி கொண்ட ஒலிகளாகும்.

பொதுவாக, ஒரு பெண்ணின் குரல் ஆணின் குரலைவிட உயர்ந்த சுருதி கொண்டதாக இருக்கும். அதனால்தான் ஒரு பெண்ணின் குரல் ஆணின் குரலைவிட மென்மையானதாக உள்ளது. சிங்கத்தின் கர்ஜனை மற்றும் டிரம்ஸை அடிப்பது குறைந்த சுருதி கொண்ட ஒலிக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

தரம்

தரம் என்பது ஒலியின் மற்றொரு சிறப்பியல்பு ஆகும். இது ஒரே சுருதி மற்றும் வீச்சு கொண்ட இரண்டு ஒலிகளை வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகின்றது. உதாரணமாக ஒரு இசைக்குழுவில், சில இசைக்கருவிகள் உருவாக்கும் ஒலிகளுக்கு ஒரே சுருதி மற்றும் உரப்பு இருக்கலாம். ஆனாலும், ஒவ்வொரு கருவி உருவாக்கும் ஒலியையும் தரத்தின் மூலம் நீங்கள் தெளிவாக அடையாளம் காணலாம்.

கேட்கக்கூடிய தன்மை மற்றும் வரம்பு

ஒலியை அதிர்வெண்ணின் அடிப்படையில் மூன்று வகையாக பிரிக்கலாம்.

- கேட்பொலி
- குற்றொலி
- மீயொலி

கேட்பொலி

20ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20000 ஹெர்ட்ஸ் வரையிலான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி சோனிக் ஒலி அல்லது கேட்பொலி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த ஒலிகளை மனிதர்களால் மட்டுமே கேட்க முடியும். மனித காதுகளால் 20ஹெர்டஸுக்கு கீழ் உள்ள அல்லது 20000 ஹெர்ட்ஸுக்கு மேல் உள்ள அதிர்வெண்களுடன் கூடிய ஒலிகளைக் கேட்க முடியாது. எனவே, மேலே உள்ள வரம்பு கேட்கக்கூடிய ஒலியின் வரம்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

குற்றொலி

20 ஹெர்ட்ஸுக்கு குறைவான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி குற்றொலி அல்லது இன்ஃப்ராசோனிக் ஒலி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த ஒலியை மனிதர்களால் கேட்க முடியாது. ஆனால் நாய், டால்பின் போன்ற சில விலங்குகள் இந்த அதிர்வெண்ணின் ஒலிகளைக் கேட்க முடியும். குற்றொலியின் பயன்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- இது பூமி கண்காணிப்பு அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது,
- இது மனித இதயத்தின் செயல்பாடுகள் குறித்த ஆய்விலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மீயொலி

20000 ஹெர்ட்ஸை விட அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி மீயொலி ஒலி என அழைக்கப்படுகிறது. வௌவால்கள், நாய்கள், டால்பின்கள் போன்ற விலங்குகள் சில மீயொலிகளை கேட்க முடிகிறது. மீயொலியின் சில பயன்பாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- இது ‘சோனோகிராம்’ போன்ற மருத்துவ பயன்பாடுகளில் விரிவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இது சோனார் அமைப்பில் கடலின் ஆழத்தைக் கண்டறியவும் நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களைக் கண்டறியவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இது பாத்திரம் கழுவும் இயந்திரங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- மீயொலியின் மற்றொரு முக்கியமான பயன்பாடு கால்டனின் விசில் ஆகும். இந்த விசில் மனித காதுக்கு செவிக்கு புலப்படாது. ஆனால் அதை நாய்களால் கேட்க முடியும். இது நாய்களுக்கு புலனாய்வு பயிற்சி அளிக்க பயன்படுகிறது.

ஒரு வௌவால் 20,000 ஹெர்ட்ஸை விட அதிக அதிர்வெண் உடைய ஒலிகளைக் கேட்க முடியும். வௌவால் அலறும்போது மீயொலியை உருவாக்குகின்றன. இந்த மீயொலி அலைகள் அவற்றின் வழியையும் இரையையும் கண்டுபிடிக்க உதவுகின்றன.

இசை கருவிகள்

சில ஒலிகள் காதுக்கு மகிழ்ச்சி அளித்து உங்களை மகிழ்விக்கின்றன. காதுக்கு மகிழ்ச்சிக்கான உணர்வைத் தரும் ஒலி ‘இசை’ என்று அழைக்கப்படுகிறது. சீரான அதிர்வுகளால் இசை உருவாக்கப்படுகிறது. இசைக்கருவிகள் நான்கு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- காற்றுக் கருவிகள்
- நாணல் கருவிகள்
- கம்பிக் கருவிகள்
- தாள வாத்தியங்கள்

காற்றுக் கருவிகள்

ஒரு காற்றுக் கருவியில் ஒரு வெற்றிட குழாயில் ஏற்படும் காற்றின் அதிர்வுகளால் ஒலி உருவாகிறது. அதிர்வுறும் காற்று தம்பத்தின் நீளத்தை மாற்றுவதன் வுலம் அதிர்வெண் மாறுபடும். எக்காளம், புல்லாங்குழல், ஷெஹ்னாய் மற்றும் சாக்ஸபோன் ஆகியவை நன்கு அறியப்பட்ட சில காற்று கருவிகள்.

நாணல் கருவிகள்

நாணல் கருவியில் ஒரு நாணல் காணப்படும் ஊதப்படும் காற்றின் காரணமாக கருவியில் உள்ள நாணல் அதிர்வுக்கு உட்படுகிறது. இது குறிப்பிட்ட ஒலியை உருவாக்குகிறது. நாணல் கருவிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டு ஹார்மோனியம் மற்றும் வாய் இசை கருவி (Mouth-organ)

கம்பிக் கருவிகள்

கம்பிக் கருவிகளில் அதிர்வுகளை உருவாக்க கம்பி அல்லது இழைகள் பயன்படுகின்றன. இந்த கருவிகளில் வெற்றிட பெட்டிகள் காணப்படுகின்றன. இவை உருவாகும் அதிர்வுகளை பெருக்கமடைய செய்ய உதவுகின்றது அதிர்வுறும் கம்பியின் நீளத்தை மாற்றுவதன் மூலம் ஒலியின் அதிர்வெண் மாறுபடும்.

வயலின், கிட்டார், சிதார் ஆகியவை கம்பி கருவிகளின் எடுத்துக்காட்டுகள். கிட்டார் பல அதிர்வெண்களைக் கொண்டுள்ளது. அது இயற்கையாகவே அதிர்வுறும். இந்த அதிர்வெண்கள் ஹார்மோனிக்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அதிர்வெண்ணானது கம்பியின் இழுவிசை, கம்பியின் நேர் அடர்த்தி மற்றும் கம்பியின் நீளத்தை பொறுத்தது.

தள வாத்தியங்கள்

தள வாத்தியங்கள் தட்டும்போது, அடிக்கும்போது, உரசும்போது அல்லது மோதும் போது, ஒரு குறிப்பிட்ட ஒலியை உருவாக்குகின்றன. அவை மிகப் பழமையான இசைக்கருவிகள் ஆகும். உலகெங்கிலும் பல அற்புதமான தாள வாத்தியங்கள் உள்ளன. டிரம் மற்றும் தபேலா போன்ற தாள வாத்தியங்கள் தோல் சவ்வைக் கொண்டிருக்கின்றன. அவை (ரெசனேட்டர்) எனப்படும் வெற்றுப் பெட்டியின் குறுக்கே கட்டப்பட்டுள்ளன. சவ்வு தட்ட்ப்படும் போது அதிர்வடைந்து ஒலியை உருவாக்குகிறது.

மனிதர்களில் ஒலி உருவாதல்

ஒரு மனிதனில், குரலானது குரல் பெட்டியில் உருவாகிறது. இது குரல்வளை என அழைக்கப்படுகிறது. இது தொண்டையில் உள்ளது. இது மூச்சுக்குழாயின் மேல் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. குரல்வளையில் 'குரல்நாண்கள்' ஒரு குறுகிய பிளவுகளைக் கொண்டுள்ளன. இதன் மூலம் காற்று உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்கிறது. ஒரு நபர் பேசும்போது, நுரையிரலில் இருந்து வரும் காற்று மூச்சுக்குழாய் வழியாக குரல்வளை வரை தள்ளப்படுகிறது.

இந்த காற்று பிளவு வழியாக செல்லும் போது, குரல் நாண்கள் அதிர்வடைந்து ஒலியை உருவாக்கத் தொடங்குகின்றன. குரல்வளையில் தடிமனை மாற்றுவதன் மூலம் பிளவுகளில் உள்ள காற்றுத்தம்பத்தின் நீளத்தை மாற்றலாம். இது வெவ்வேறு சுருதி கொண்ட ஒலிகளை உருவாக்குகிறது. ஆண்களுக்கு பொதுவாக தடிமனான மற்றும் நீண்ட குரல் நாண்கள் உள்ளன. அவை பெண்களுடன் ஒப்பிடுகையில் ஆழமான, குறைந்த சுருதி கொண்ட ஒலியை உருவாக்குகின்றன.

மனித காதுகள் செயல்படும் விதம்

பெரும்பாலான விலங்குகளில் ஒலியை கேட்க காது என்ற முக்கியமான உறுப்பு உள்ளது. நம் காதுகள் வழியாக ஒலியைக் கேட்க முடிகிறது. முனித காது காற்றின் உயர் அதிர்வெண் அதிர்வுகளை உள்ளிழுத்து அதிர்வடைகிறது. நீர்வாழ் விலங்குகளின் காதுகள் நீரில் அதிக அதிர்வெண் அதிர்வுகளை பெறும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. மனித காதுகளின் வெளிப்புறம் மற்றும் புலப்படும் பகுதி பின்னா (வளைந்த வடிவத்தில்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது சுற்றுப்புறத்தில் இருந்து ஒலியை சேகரிக்கும்படி சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது, பின்னர் அது காது கால்வாய் வழியாக காது டிரம்மை (டைம்பானிக் சவ்வு) அடையும் உள் காதில் இருந்து அதிர்வுகள் சிக்னல்கள் வடிவில் மூளைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. மூளை இந்த சமிக்ஞைகளை ஒலிகளாக உணர்கிறது.

ஒலி மாசுபாட்டால் ஏற்படும் உடல் நல பாதிப்புகள்

ஒலி மாசுபாட்டால் ஏற்படும் சில உடல் நல பாதிப்புகள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

- இரைச்சலானது, எரிச்சல், மன அழுத்தம், பதட்டம் மற்றும் தலைவலி ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தக்கூடும்.

- இரைச்சல் நீண்ட காலத்திற்கு கேட்கும்போது ஒரு நபரின் தூக்க முறை மாறக் கூடும்.
- இரைச்சல் தொடர்ந்து கேட்கும்போது செவிப்புலன் திறனை பாதிக்கலாம். சில நேரங்களில், இது செவிப்புலன் இழப்புக்கு வழிவகுக்கிறது.
- திடீரென ஏற்படும் இரைச்சல் மாரடைப்பு மற்றும் மயக்கத்தை ஏற்படுத்தக்கூடும்.
- இது ஒருவரின் வேலையில் கவனமின்மையை ஏற்படுத்துகிறது. கூம்பு ஒலி பெருக்கிகள், ஒலி பெருக்கிகள் போன்றவற்றின் சத்தம், கவனமின்மையை ஏற்படுத்துகிறது.
- ஒலி மாசுபாடு ஒரு நபரின் மன அமைதியை பாதிக்கிறது. இது நவீன வாழ்வின் தற்போதைய பதட்டங்களை அதிகரிக்கிறது. இந்த பதட்டங்கள் உயர் இரத்த அழுத்தம் அல்லது சட்டென கோபப்படுதல் போன்ற நோய்களுக்கு காரணமாகின்றன.

ஒலி மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல்

ஒலி மாசுபாட்டின் தீங்கு விளைவுகள் குறித்து நாம் படித்தோம் எனவே, அதைக் குறைப்பது நமக்கு அவசியமாகிறது. பின்வரும் வழிமுறையைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் ஒலி மாசுபாட்டைக் கணிசமாகக் குறைக்கலாம்.

- சமூக, மத மற்றும் அரசியல் விழாக்களில் ஒலிப்பெருக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு கடுமையான வழிகாட்டுதல்கள் அமைக்கப்பட வேண்டும்.
- அனைத்து வாகனங்களும் குறைவான ஒலியெழுப்பும் (Silencer) சைலன்சர் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- வாகனம் ஓட்டும்போது அதிகப்படியாக (ஹார்ன்) ஒலி எழுப்பும் கருவிகளைத் தவிர்க்க மக்களை ஊக்குவிக்க வேண்டும்.
- தொழில்துறை இயந்திரங்கள் மற்றும் வீட்டு உபகரணங்கள் முறையாக பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.
- அனைத்து தகவல்தொடர்பு சாதனங்களும் குறைந்த ஒலியில் இயக்கப்பட வேண்டும்.
- குடியிருப்பு பகுதிகளில் கனரக வாகனங்கள் செல்வதை தடுக்க வேண்டும்.
- மாசு கட்டுப்பாட்டு வாரியத்தின் விதிமுறைகளின்படி தொழிற்சாலைகளைச் சுற்றி பசுமை தாழ்வாரங்கள் அமைக்கப்பட வேண்டும்.
- இரைச்சலான தொழிற்சாலைகளில் பணிபுரியும் மக்கள் காது பாதுகாப்பான்களை அணிய வேண்டும்.
- மரங்களை நடவு செய்வதற்கும், திரைச்சீலைகள் மற்றும் மெத்தைகள் போன்ற ஒலியை உறிஞ்சும் பொருட்களை தங்கள் வீட்டில் பயன்படுத்தவும் மக்களை ஊக்குவிக்க வேண்டும்.

கேட்டல் இழப்பு

உங்களுக்கு தெரியாமலேயே காது கேளாமை குறைபாடு இருக்கலாம். காது கேளாமை அறிகுறிகள் பின்வருமாறு.

- காது வலி
- காதில் மெழுகு அல்லது திரவம் இருப்பது போன்ற உணர்வு
- காதுகளில் தொடர்ந்து ஒலிப்பது போன்ற உணர்வு

காது கேளாமைக்கான காரணங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- வயது முதிர்வு
- சிகிச்சையளிக்கப்படாத காது தொற்று நோய்
- சில மருந்துகள்
- மரபணு கோளாறுகள்
- தலைப்பில் பலத்த அடி
- இரைச்சல்.

அலகு – 7

காந்தவியல்

அறிமுகம்

இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல் ஆகிய உலோகங்களைக் கவர்ந்து கொள்ளும் பண்பினைப் பெற்ற கல், உலோகம் அல்லது இதரப் பொருளே காந்தப் பொருளாகும். இயற்கையாகவோ அல்லது செயற்கையாக தூண்டப்பட்ட முறையில் உள்ள காந்தத்தின் கவரும் பண்பே 'காந்தவியல்' என அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் காந்தப் பண்புகளை விவரிக்கும் இயற்பியலின் பிரிவே 'காந்தவியல்' எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் காந்தப் பண்புகளை விவரிக்கும் இயற்பியலின் பிரிவே 'காந்தவியல்' என அழைக்கப்படுகிறது. தொடக்க காலத்தில் மெக்னீசியா என்று அழைக்கப்படும் ஆசியா மைனர் பகுதியில் காந்தங்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டதாக உறுதியாகத் தெரிகிறது. கி.மு (பொ.ஆ.மு) 200க்கு முன்பே காந்தத்தின் பண்புகளை சீனர்கள் அறிந்து வைத்துள்ளனர். கி.பி (பொ.ஆ.பி) 1200இல் அவர்கள் காந்தத்தினை திசைக்காட்டியாகக் கொண்டு எளிமையாக நீண்டதூர கடல் பயணத்தினை செய்துள்ளனர். காந்தங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் உலகம் புதிய திசை நோக்கி முன்னேறியது. நம் அன்றாட வாழ்வில் காந்தங்கள் முதன்மையான பங்கினை வகிக்கிறது. குளிர்ப்பதனிகள், கணினிகள், மகிழுந்து இயந்திரங்கள், மின் உயர்த்திகள் மற்றும் பிற சாதனங்களில் காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன. இப்பாடத்தில் காந்தத்தின் வகைகள், பண்புகள் மற்றும் பயன்களைப் பற்றி பயில இருக்கின்றோம்.

காந்தத்தின் வகைகள்

காந்தங்கள் இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை i) இயற்கைக் காந்தங்கள் ii) செயற்கை காந்தங்கள்

இயற்கை காந்தங்கள்

இயற்கையில் கிடைக்கும் காந்தங்களே இயற்கை காந்தங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. அதாவது ஒரு போதும் காந்தத் திறனை இழக்காமல் இருப்பதால் அவை நிலையான காந்தங்களாகும். இவ்வகைக் காந்தங்கள் பூமியில் வெவ்வேறு இடங்களில் மணலோடு படிந்து காணப்படுகின்றன. இரும்பின் தாதுவான மேக்னடைட் (இரும்பு ஆக்ஸைடு) என்றழைக்கப்படும் காந்தக் கல்லே வலிமையான இயற்கைக் காந்தமாகும். பிர்ஹோடைட் (இரும்பு சல்பைடு), பெர்ரைட், கூலூம்பைட் போன்ற கனிமங்களும் இயற்கை காந்தங்களாகும்.

இரும்பின் தாதுக்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை ஹேமடைட் (இரும்பு 69%) மேக்னடைட் (இரும்பு 72.4%) மற்றும் சிட்ரைட் (இரும்பு 48.2%) . மேக்னடைட்இரும்பின் ஒரு ஆக்சைடு தாது, அதன் வாய்ப்பாடு Fe_3O_4. இவற்றில் மேக்னடைட் அதிகமான காந்தப் பண்பினைப் பெற்றுள்ளது.

செயற்கைக் காந்தங்கள்:

ஆய்வகம் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட காந்தங்களே செயற்கைக் காந்தங்கள் ஆகும். இவை இயற்கைக் காந்தங்களை விட வலிமை வாய்ந்தவை. செயற்கைக் காந்தங்களை வெவ்வேறு வடிவங்களிலும் பரிமாணங்களிலும் உருவாக்க முடியும். சட்டக் காந்தங்கள்,U- வடிவ காந்தங்கள், குதிரை லாட வடிவ காந்தங்கள், உருளை வடிவ காந்தங்கள், வட்டு (disc) வடிவ காந்தங்கள், வளைவ வடிவ காந்தங்கள் மற்றும் மின்காந்தங்கள் ஆகியவை செயற்கைக் காந்தங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். செயற்காந்தங்கள் பொதுவாக இரும்பு, நிக்கல், கோபால்ட், எ்.கு இன்னும் பிற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படுகின்றன. உலோகக் கலவையான நியோடினியம் மற்றும் சமாரியம் ஆகியவற்றின் உலோகக் கலவையைப் பயன்படுத்தி செயற்கை காந்தங்களை உருவாக்க இயலும்.

செயற்கைக் காந்தங்கள்

இயற்கை மற்றும் செயற்கை காந்தங்கள் வேறுபாடு

இயற்கைக் காந்தங்கள்	செயற்கைக் காந்தங்கள்
இயற்கையில் காணப்படும் ஒழுங்கற்ற வடிவங்களும் பரிமாணங்களும் கொண்ட காந்தங்கள்	மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட காந்தங்கள். வெவ்வேறு வடிவங்களிலும் பரிமாணங்களிலும் உருவாக்கிட முடியும்.
மாற்ற இயலாத நன்கு திடமான வலிமை கொண்ட காந்தம் இயற்கைக் காந்தம்	தேவையான குறிப்பிட்ட வலிமை கொண்ட செயற்கைக் காந்தங்களை உருவாக்க முடியும்.
இவை நீண்ட காலம் காந்தப் பண்புகளை இழக்காதவை	இவற்றின் பண்புகள் குறிப்பிட்ட கால அளவு உடையது.
இவை மிகக் குறைந்த பயன்பாடு உடையது.	இவை அன்றாட வாழ்வில் பெரும் அளவில் பயன்படக் கூடியது.

வில்லியம் கில்பர்ட்:
வில்லியம் கில்பர்ட் காந்தவியல் உருவாக அடித்தளமிட்டவர். பூமி மிகப்பெரிய காந்தம் என்பதனை வலியுறுத்தியவர். 1544ஆம் ஆண்டு மே மாதம்-24ம் தேதி வில்லியம் கில்பர்ட் பிறந்தார். இவர் முதன்முதலில் காந்தக்கல் (காந்த இரும்புத் தாது) குறித்த முறையான ஆய்வினை மேற்கொண்டார். தனது கண்டுபிடிப்புகளை 'தி மேக்னடைட்' - இல் வெளியிட்டார்.

காந்தப் பண்புகள்

ஒரு காந்தத்தின் பண்புகளை கீழ்க்கண்டுள்ள தலைப்புகளில் விளக்க முடியும்.

- கவரும் பண்பு
- விலக்கும் பண்பு
- திசைகாட்டும் பண்பு

கவரும் பண்பு

ஒரு காந்தமானது எப்பொழுதும் இரும்பு, கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல் போன்ற பொருள்களை கவரும். ஒரு காந்தத்தின் கவரும் பண்பினை புரிந்து கொள்ள நாம் ஒரு சோதனையை செய்து பார்ப்போம்.

காந்தத்தின் முனைப்பகுதிகளால் இரும்புத்துகள், கவரப்படுவதை உங்களால் உற்றுநோக்க முடியும். முனைப் பகுதிகளில் காந்தத்தின் கவரும் பண்பு அதிகளவில் இருப்பதை இது காட்டுகிறது. இவை ஒரு காந்தத்தின் முனைகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒரு முனை, வடமுனை என்றும், மற்றொரு முனை தென்முனை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. காந்தத்தின் முனைகள் எப்பொழுதும் இணைகளாக சேர்ந்தே இருக்கும்.

இணைந்தே இருக்கும் காந்த முனைகள்

ஒரு சட்டக் காந்தமானது இரு துண்டுகளாக உடையும்போது என்ன நிகழும்? உடைந்த பகுதிகள் ஒவ்வொன்றும் தனி சட்டக் காந்தமாக மாறும். ஒரு காந்தத்தை ஒரு காந்தத்தை செங்குத்தாக பிளக்கும் போது, காந்தத்தின் நீளத்தில் மாற்றமடைந்து ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு காந்தமாக மாறும். அதேபோல் ஒரு காந்தமானது கிடைமட்டமாக பிளக்கும் போது, காந்தத்தின் நீளத்தில் மாற்றமடைந்து ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு காந்தமாக மாறும். அதேபோல் ஒரு காந்தமானது கிடைமட்டமாக பிளக்கும் போது புதிய பகுதிகளின் துருவங்களும் அவற்றின் நீளமும் மாறாமல் இருக்கும். இவ்விரு நிகழ்வுகளும் காந்தத்தின் வலிமையானது குறையும்.

விலக்கும் பண்பு

காந்தத்தின் மற்றொரு பண்பான 'ஓரின முனைகள் ஒன்றையொன்று விலக்கும் என்பதனை இச்செயல்பாடு விளக்குகிறது. அதாவது வடமுனை, வடமுனையை விலக்கும் மற்றும் தென்முனை

தென்முனையை விலக்கும். தொங்கவிடப்பட்டுள்ள காந்த வடமுனைக்கருகே மற்றொரு காந்தத்தின் தென்முனையினை நீங்கள் கொண்டு சென்றால் உடனடியாக அவை கவர்ந்திழுக்கப்படுவதைக் காணலாம். இதன் மூலம் காந்தத்தின் வேறின முனைகள் ஒன்றையொன்று கவரும் என்ற முடிவிற்கு நாம் வரமுடிகிறது. அதாவது ஒரு காந்தத்தின் வடமுனை, மற்றொரு காந்தத்தின் தென்முனையினைக் கவரும்.

திசை காட்டும் பண்பு

இச்சோதனையின் மூலம் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தமானது எப்பொழுதும் புவியின் வட தென் திசை நோக்கி நிற்கும் என்பதனைக் காணலாம். எவ்வித இடையூறும் இல்லாமல் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தம் அது வந்து நிற்கும் திசையே புவி வட – தென் திசையாகும். இதனை காந்தத்தின் திசைக்காட்டும் பண்பாக அறிந்து கொள்ளலாம். அதாவது காந்தத்தின் வடமுனை, புவியின் வடதிசையையும், காந்தத்தின் தென்முனை புவியின் தென் திசையையும் காட்டுகிறது.

காந்தப்புலம்

இச்சோதனையில் காந்தத்தைச் சுற்றிலும் இரும்புத் துகள்கள் வளைந்த முறையில் வரிசைப் படுத்தப் பட்டிருப்பதை உற்றுநோக்க இயலும். காந்தத்தைச் சுற்றி இரும்புத்துகள் சீராக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் பகுதியே, சட்டக் காந்தம் உணர்த்தும் புலம் ஆகும். இதனை காந்தப்புலம் என அழைக்கின்றோம். காந்தப்புலம் என்பது காந்தத்தைச் சுற்றி காந்த விளைவு அல்லது காந்தவிசை உணரும் பகுதி என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதனை அளப்பதற்கான அலகு டெஸ்லா அல்லது காஸ் ஆகம். (ஒரு டெஸ்லா = 10000 காஸ்)

காந்தப் புலத்தினை வரைதல்

நாம் காந்தப் புலத்தினை காந்த ஊசியின் உதவியுடன் வரைய முடியும். ஒரு வெள்ளைத் தாளினை வரைப்பலகையின் மீது ஒளி ஊடுருவும் ஒட்டும் நெகிழிச்சுருள் (Cello tape செல்லோ டேப்) அல்லது குமிழ் ஊசி கொண்டு பொருத்தவும். ஒரு சிறிய காந்த ஊசியினை தாளின் விளிம்புக்கருகில் வைத்து தாளின் விளிம்பானது, காந்த ஊசிக்கு இணையாக வரும் வரை வரைபலகையினை சுழற்றவும். காந்த ஊசியினை தாளின் மையத்தில் வைத்து. காந்த ஊசி அலைவுறா நிலைக்கு வந்த பிறகு, முனைகளைக் குறித்துக் கொள்ளவும். இப்புள்ளிகளை இணைக்கும்போது ஒரு நேர்கோடு கிடைக்கும். இந்த நேர்கோடு காந்தத் துருவதளத்தினைக் குறிக்கிறது. தாளின் மூலையில் முதன்மையான திசைகள் N-E-S-W (வடக்கு-கிழக்கு-தெற்கு-மேற்கு) வரையப்படுகின்றன.

ஒரு சட்டக் காந்தத்தின் வடமுனை, புவியின் வடமுனை நோக்கி இருக்குமாறு தாளின் மையத்தில் வரையப்பட்ட கோட்டின் மீது வைத்து. சட்டக் காந்தத்தினைச் சுற்றிலும் கோடிட வேண்டும். சட்டக் காந்தத்தின் வடமுனைக்கருகில் காந்த ஊசியினை கொண்டு சென்று காந்த ஊசியின் நிலை (வடமுனை) A எனக் குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. காந்த ஊசியினை தற்போது புதிய நிலையில் நகர்த்தி அதன் தென்முனை, முந்தைய வடமுனையின் நிலையினைத் தொடுமாறு வைக்கப்படுகிறது. இதேபோல் காந்த ஊசியானது படிப்படியாக சட்டக் காந்தத்தின் தென்முனையை அடையும வரை ஒவ்வொரு முறையும் பின்பற்ற வேண்டும். காந்த ஊசி விலகலடையும் B,C,D,E,F,G,Hமற்றும் I ஆகிய புள்ளிகளைக் குறிக்க வேண்டும். குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளை இணைத்தால் வளைகோடு கிடைக்கும்.

காந்தப்புலம்

இது காந்த விசைக் கோட்டினைக் குறிக்கிறது. இதேபோல் பல காந்த விசைக் கோடுகளை படத்தில் காட்டியவாறு வரையமுடியும். இந்த சட்டக்காந்தத்தைச் சுற்றிலும் உள்ள வளைகோடுகள் காந்தப்புலத்தினைச் சுற்றிலும் உள்ள வளைகோடுகள் காந்தப்புலத்தினைக் குறிக்கிறது. அம்புகுறியானது வளைகோடுகளின் திசையைக் காட்டுகிறது.

காந்தத்தின் அருகில் காந்த ஊசியினைக் கொண்டு சென்றால் அதிக அளவில் விலகல் அடையும் என்பதனை நம்மால் பார்க்க இயலும். காந்தத்தின் தொலைவு அதிகமாக இருக்கும்போது காந்த ஊசியின் விலக்கம் சீராகக் குறையும். ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் காந்த விசை முற்றிலும்

இல்லாத காரணத்தால் எவ்வித விலகலும் இருக்காது. ஒவ்வொரு காந்தமும் அதனைச் சுற்றியுள்ள குறிப்பிட்ட பகுதியில் காந்தப் பண்பினைப் பெற்றிருக்கும் என்பதனைக் காட்டுகிறது.

ஏளிதாக சுழலும் வகையில் கிடைமட்டத் தளத்தில் மிகச்சிறிய காந்தம் ஒன்று அதன் மையத்தில் குறிமுள் வடிவத்தில் உள்ளது. இது 'காந்த திசைக்காட்டி அல்லது காந்த ஊசி' என்று அழைக்கப்படுகிறது. தோராயமாக காந்த ஊசியின் முனைகள், புவியின் வட மற்றும் தென் திசைகளைக் குறிக்கின்றன.

காந்தப் பொருள்கள்

காந்தத்தால் கவரப்படும் பொருள்களை 'காந்தப் பொருள்கள்' என்றும், காந்தத்தால் கவரப்படாத பொருள்களை 'காந்தம் அல்லாத பொருள்கள்' எனவும் அழைக்கிறோம். இங்கு காந்தத்தால் கவரப்படும் எண்ணற்ற பொருள்கள் உள்ளன. இவற்றை காந்தமாக்கல் முறையில் நிலையான காந்தங்களாக உருவாக்க முடியும்.

காந்தப் பொருள்களை வன்காந்தப் பொருள்கள் மற்றும் மென்மையான காந்தப் பொருள்கள் என வகைப்படுத்தலாம். மென் காந்தப் பொருள்கள் எளிதாகக் காந்தப்படுகின்றன. வன்காந்தப் பொருள்களும் காந்தத் தன்மை அடைகின்றன. ஆனால் அவற்றை காந்தமாக்க வலிமையான காந்தப்புலம் தேவைப்படுகிறது. ஏனெனில் வேறுபட்ட அணு அமைப்பை கொண்டிருப்பதால் வன்காந்தப் பொருள்களை காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது வெவ்வேறு வித பண்புகளைகொண்டுள்ளன. காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும்போது அவை வெளிப்படுத்தும் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்கண்ட முறையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- டயா
- பாரா
- ∴பெர்ரோ

டுயா காந்தப் பொருள்கள்

டயா காந்தப்பொருள்கள் கீழ்க்காணும் பண்புகளைக் பெற்றுள்ளன.

- சீரான காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும் போது அவை காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக தங்களை சீரமைத்து வந்து நிற்கும்.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும் போது புலத்தை விட்டு விலகிச் செல்லும் அதாவது வலிமைமிகுந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை குறைந்த பகுதியை நோக்கிச் செல்லும்.
- இவை காந்தப்புலத்திற்கு எதிரான திசையில் காந்தமாகும்.
- **எடுத்துக்காட்டுகள் :**பிஸ்மத், தாமிரம், பாதரசம், தங்கம், நீர், ஆல்கஹால், காற்று மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஆகியவை டயா காந்தப் பொருள்கள் ஆகும்.
- வெப்பத்தினால் இவ்வகைப் பொருள்களின் பண்புகள் மாற்றமடைவதில்லை.

பாரா காந்தப் பொருள்கள்

பாரா காந்தப்பொருள்கள் கீழ்க்காணும் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

- சீரான புறக் காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும் போது அவை காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக தங்களை சீரமைத்து வந்து நிற்கும்.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும் வலிமை குறைந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை மிகுந்த பகுதியை நோக்கி நகரும்.
- இவை காந்தப்புலத்தின் திசையில் காந்தமாகும்.
- எடுத்துக்காட்டுகள்: அலுமினியம், பிளாட்டினம், குரோமியம், ஆக்சிஜன், மாங்கனீஸ், நிக்கல் மற்றும் இரும்பு ஆகியவற்றின் உப்புகளின் கரைசல்கள் ஆகியவை பாரா காந்தப் பொருள்கள் ஆகும்.
- வெப்பத்தினால் இவ்வகைப் பொருள்களின் காந்தப் பண்புகள் மாற்றமடைகின்றன.

பெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள்

∴பெர்ரோ காந்தப்பொருள்களின் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- சீரான புறக் காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும் போது அவை காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக தங்களை சீரமைத்து வந்து நிற்கும்.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும் வலிமை குறைந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை மிகுந்த பகுதியை நோக்கி விரைவாக நகரும்.
- இவை காந்தப்புலத்தின் திசையில் வலிமையான காந்தமாகும்.
- எடுத்துக்காட்டுகள்: இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல், எ∴கு மற்றும் இவற்றின் உலோகக் கலவைகள் ஆகியவை ∴பெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள் ஆகும்.
- வெப்பத்தினால் இவ்வகைப் பொருள்களின் காந்தப் பண்புகள் மாற்றமடையும். மேலும் இவற்றை வெப்பப்படுத்தும்போது பாரா காந்தப்பொருளாக மாற்றமடையும்.

எந்த ஒரு வெப்பநிலையில் ∴பெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள் பாரா காந்தப் பொருளாக மாற்றமடைகிறதோ அந்த வெப்பநிலை கியூரி வெப்பநிலை என்றழைக்கப்படுகிறது.

செயற்கைக் காந்தங்கள்

காந்தத்தன்மைக் கொண்டப் பொருள்களைக் கொண்டு செயற்கைக் காந்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக இரும்பு அல்லது எ∴கு உலோகக் கலவைகளை மின் முறையில் காந்தமாக்கி தயாரிக்கப்படுகின்றன. மேலும் மேக்னடைட் செயற்கைக் காந்தங்கள் கொண்டு காந்தப் பொருள்களை அடிக்கும்போது இவ்வகைக் காந்தங்கள் உருவாகின்றன. அவற்றின் காந்தப் பண்புகளை தக்க வைத்துக் கொள்ளும் விதத்தின் அடிப்படையில் செயற்கைக்காந்தங்கள் ‘நிலையான அல்லது தற்காலிக’ காந்தங்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

தற்காலிக காந்தங்கள்

தற்காலிக காந்தங்கள், புறக்காந்தப்புலத்தின் உதவியுடன் தயாரிக்கப்படுகின்றன. புறக் காந்தப்புலம் நீக்கப்படும்போது இவை வெகுவிரைவில் காந்தப் பண்புகளை இழக்கும். தேனிரும்பிலிருந்து தற்காலிக காந்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. தேனிரும்பானது மின்னோட்டம் செல்லும் கம்பிச் சுருளால், உருவாக்கப்படும் புறக்காந்தப்புலத்தால், காந்தமாக செயல்படுகிறது. மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் நிறுத்தப்படும்போது காந்தப் பண்புகளை விரைவாக இழக்கும். மின்சார மணி மற்றும் சுமைதூக்கி ஆகியவற்றில் இவ்வகை தற்காலிக காந்தங்கள் பயன்படுத்துப்படுகின்றன.

புறக்காந்தப்புலத்தால் ஒரு பொருளினை நிலையான அல்லது தற்காலிக காந்தமாக உருவாக்கும் முறைகளில் ஒன்றாகும்.

நிலையான காந்தங்கள்

புறக் காந்தப்புலம் இல்லாத போதும் தொடர்ந்து காந்தப் பண்புகளைக் தக்க வைத்துக் கொள்ளும் தற்காலிக காந்தங்களை ‘நிலையான காந்தங்கள்’ எனலாம். கனமான எ∴கு மற்றும் சில உலோகக் கலவைப் பொருள்களைக் கொண்டு இவ்வகைக் காந்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பயன்படும் பெரும்பாலான நிலையான காந்தங்கள் அல்நிக்கோ(ALNICO) (அலுமினியம், நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவற்றின் உலோகக் கலவை) உலோகக்கலவையால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. குளிர் பதனி, சட்டக்காந்தம், ஒலிப்பெருக்கி மற்றும் காந்த ஊசி ஆகியவற்றில் பயன்படும் காந்தங்கள், நிலையான காந்தங்கள், நிலையான காந்தங்களுக்கு சில தெரிந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும். நியோடிமியம் (Neodymium) காந்தங்கள், பூமியில் காணப்படும் வலிமையான திறன்மிகுந்த காந்தங்களாகும்.

புல் மேயும்போது எடுத்துக் கொண்ட கூர்மையான இரும்புக்கம்பி மற்றும் பிற இரும்புப் பொருள்கள் செரிமானப் பகுதியில் சேதத்தினை உண்டாக்கும். அல்நிக்கோ எனப்படும் பசுக்காந்தம் இவற்றைக் கவர்ந்திழுத்து பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.

கீழ்க்காணும் வரிகளில் ஒரு காந்தத்தின் காந்தப் பண்புகளை நீக்கிவிடலாம்.

- பயன்படுத்தாமல் காந்தத்தினை நீண்ட காலம் வைத்திருத்தல்.
- காந்தப் பொருள்களைத் தொடர்ந்து அடித்தல்
- உயரமான பகுதியிலிருந்து காந்தத்தினைக் கீழே போடுதல்.
- ஒரு காந்தத்தை அதிக வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்துதல்.

- காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள கம்பிச்சுருளில் வேறுபட்ட மின்னோட்டத்தினை பாயச்செய்தல்
- காந்தத்தை முறையற்ற முறையில் பாதுகாத்து வைத்தல்.

புவிகாந்தம்

புவியானது, மிகப்பெரிய காந்த இருமுனையினைக் கொண்டதாக அறிவியல் அறிஞர்கள் கற்பனை செய்திருந்தனர். இருந்தபோதிலும் புவிக் காந்த முனைகளின் நிலைகளை தெளிவாக வரையறுக்கு அவர்களால் இயலவில்லை. புவியின் உட்பகுதியில் உள்ள கற்பனையான காந்தத்தின் தென்முனையானது, புவியியல் வடமுனைக்கருகிலும் புவிக்காந்தத்தின் வடமுனையானது, புவியியல் தென்முனைக்கருகிலும் அமைந்துள்ளது. இந்த காந்தங்களின் துருவங்களை இணைக்கும் நேர்க்கோடானது காந்த அச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பேரண்டத்தின் பால்வழி விண்மீன் திரளில் அமைந்துள்ள மேக்னீட்டார் என்று அழைக்கப்படும் காந்த நியூட்ரான் விண்மீனே நடைமுறையில் காணப்படும் அதிக திறன் மிகுந்த காந்தமாகும். மேக்னிட்டார், 20 கிலோ மீட்டர் விட்டமும், சூரியனைப் போன்று 2 அல்லது 3 மடங்கு நிறையும் கொண்டது. இதன் மிக அதிக காந்தப்புலம் ஊறு விளைவிக்கக் கூடியது. அதன் நிலையிலிருந்து ஓர் உயிரி 1000 கி.மீ தூரத்தில் இருந்தாலும் கூட அதன் உடலின் இரத்த ஓட்டத்தில் (ஹுமோகுளோபின்) உள்ள அனைத்து இரும்பு அணுக்களையும் உறிஞ்சும் திறன் கொண்டது.

புவி ஒரு காந்தம்

காந்தத்தின் அச்சானது புவியியல் வடமுனையினை சந்திக்கும் புள்ளியானது புவிக்காந்த முனை அல்லது காந்த வடமுனை என்றழைக்கப்படுகிறது. காந்தத்தின் அச்சானது புவியியல் தென்முனையினை சந்திக்கும் புள்ளியானது புவிக்காந்த முனை அல்லது காந்த தென்முனை என்றழைக்கப்படுகிறது. காந்த அச்சு மற்றும் புவியின் அச்சு (சுழல் அச்சு) ஒன்றுக்கொன்றாக இணையாக இருப்பதில்லை. புவியின் அச்சிற்கு 10 முதல் 15 வரை காந்த அச்சிற்கு சாய்வாக உள்ளது.

இன்றளவிலும் புவிக்காந்தத்திற்கான காரணத்தினை மிகச்சரியாக அறிந்து கொள்ள முடியவில்லை. இருப்பினும் புவியின் காந்தத்தன்மைக்கு காரணங்களாக, சில கூறுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- புவியில் உள்ள காந்தப் பொருள்களின் நிறை
- சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சுகள்
- நிலவின் செயல்திறன்.

இருப்பினும் புவியின் ஆரம் 6400 கிலோமீட்டருடன் ஒப்பிடும்போது, புவியின் உட்பரப்பில் சுமார் 3500 கிலோமீட்டர் வரை உள்ளகப் பகுதியில் உருகிய நிலையில் உலோகக் பாய்பொருள்கள் இருப்பதனால் புவிகாந்தப்புலம் ஏற்படுவதாக நம்பப்படுகிறது.

புவியின் அடுக்கு

புறாக்களுக்கு அசாதரணமான நீண்ட தூரம் பயணித்து திரும்பும் திறன் இருக்கிறது. இதுவரை பார்க்காத பகுதிகளில் கொண்டு விட்டாலும் புவியின் காந்தப்புலத்தினை அறிந்திடும் மேக்னடைட் என்னும் காந்தப்பண்பு போதுமான அளவிற்கு அவற்றின் அலகுகளில் இருப்பதால் புவியின் காந்தப்புலத்தை அறியும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளது. அத்தகைய காந்த உணர்வினை (magneto-reception) காந்த ஏற்கும் பண்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

புவிகாந்தப்புலம்

புவியின் ஒரு புள்ளியில் தடையின்றி தொங்கவிடப்பட்ட காந்த ஊசியானது புவியின் வட-தென் திசையில் தோராயமாக வந்து நிற்கும். இது புமியானது மிகப்பெரிய காந்த இருமுனைகளாகச் செயல்படுகிறது. என்பதனையும் அதன் காந்த முனைகள் புவியியல் துருவங்களுக்கு அருகில் உள்ளன என்பதனையும் காட்டுகிறது. ஒரு காந்த ஊசியின் வடமுனை தோராயமாக புவியியல் வடமுனை நோக்கி (N_G) நிற்கிறது. எனவே காந்த ஊசியின் வடமுனை, புவியின் தென் முனையால்

Sm கவரப்படும் இது புவியியல் வட முனை N_Gக்கு அருகில் அமைந்திருக்கும். அதேபோல் காந்த ஊசியின் தெனமுனை புவியின் வடமுனையால் (N_m) கவரப்படும் இது புவியியல் தென்முனை S_Gக்கு அருகில் அமைந்திருக்கும். காந்தப் புல வலிமையின் எண்மதிப்பானது புவிப்பரப்பின் நெடுக்கத்தில் 25லிருந்து 65 மைக்ரோ டெஸ்லா ஆக இருக்கும்.

குளிர்பதனி காந்தமானது புவி காந்தத்தை விட 20 மடங்கு திறன் கொண்டதாகும்.

காந்தத்தின் பயன்கள்

அன்றாட வாழ்வில் காந்தங்களோடு நாம் நெருங்கிய தொடர்பினைக் கொண்டுள்ளோம். அவை பல்வேறு கருவிகளில் அதிக அளவில் பயன்படுகிறது. அவற்றின் சில பயன்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- பழங்காலத்தில் கடலில் பயணம் செய்வோருக்கு திசையினை அறிவதற்கான 'திசைகாட்டும் கல்லாக' காந்தம் உதவி இருக்கிறது.
- தற்காலத்தில் டைனமோக்கள் மூலம் மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கு காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- மின்காந்தங்கள் மிகவும் சிறப்பான முறையில் நமது அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுகின்றன.
- மின்சார மணிகளிலும் மின்மோட்டார்களிலும் காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- ஒலிப்பெருக்கிகளிலும், நுண் பேசிகளிலும் (microphones) காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.

மெக்லிவ் (Maglev) தொடர்வண்டிக்கு (காந்த விலக்கம் தொடர்வண்டி) சக்கரங்கள் கிடையாது. குணினிவழி கட்டுப்படுத்தும் மின்காந்தங்கள் மூலம் வலிமையான காந்த விசையானது கொடுக்கப்படுவதால் தண்டவாளங்களுக்கு மேலே இது மிதந்து செல்லும். உலகிலேயே மிகவும் வேகமான தொடர்வண்டியாகும். இதன் வேகம் தோராயமாக 500 கிமீ/மணி என்பதனை எட்டியுள்ளது.

கடன் அட்டை/பற்று அட்டைகளின் பின்புறத்தில் உள்ள ஒரு காந்த வரி அட்டை, இது பெரும்பாலும் 'மாக்ஸ்ட்ரைப் என்பது இரும்புக் காந்தத் துகள்களினால் ஆன மெல்லிய நெகிழிப் படலம் ஆகும். உண்மையில் ஒவ்வொரு துகளும் ஒரு அங்குல நீளத்தில் 20 மில்லியனில் ஒரு பங்கு கொண்ட சிறிய சட்ட காந்தமாகும்.

- மிகவும் திறன்மிக்க மின்காந்தங்களைப் பயன்படுத்தி தண்டவாளங்களுக்கு மேலே உயர்த்தி அதிவேகமான மெக்லிவ் தொடர்வண்டியானது இயக்கப்படுகிறது.
- வங்கிகளில் கணினிகளைக் கொண்டு காசோலையில் அச்சடிக்கப்பட்ட MICRஎண்களை அறிந்து கொள்வதற்கு காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- தொழிற்சாலைகளில் காந்தப்பொருள்களோடு கலந்திருக்கும் காந்தம் அல்லாத கழிவுக் கூளப் பொருள்களைப் பிரித்தெடுக்கும் 'காந்த கடத்தும் பட்டையாகப்' (conveyor belts) பயன்படுகிறது.
- காந்தங்கள், கணினியில் அதன் சேமிக்கும் சாதனங்களில் நிலைவட்டுகளாக (hard disks) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- திருகு ஆணி குறடுகளில் (Screw drivers) அதன் முனைகளில் காணப்படும் சிறிய அளவிலான காந்தப் பண்பு திருகு ஆணிகளைப் பிடிக்க உதவுகிறது.
- மருத்துவ மனைகளில் வலிமையான மின்காந்தங்களைப் பயன்படுத்தி MRI Magnetic Resonance Imaging (காந்த ஒத்ததிர்வு நிழலுரு படம்) மூலம் குறிப்பிட்ட உள்ளுறுப்பின் நிழலுருக்களை உருவாக்கிட உதவுகிறது.

அலகு -8
அண்டமும் விண்டிவெளி அறிவியலும்

அறிமுகம்

நீங்கள் எப்போதாவது இரவில் தெளிவான வானத்தை பார்த்து இருக்கிறீர்களா? எண்ணிலடங்கா விண்மீன்களையும், அழகான நிலவையும் பார்க்கும்போது நாம் மகிழ்ச்சி அடைகிறோம். விண்மீன்களைப் பற்றியும் கோள்கள் மற்றும் அவற்றின் இயக்க நிலைகள், பகுதிப்பொருட்கள் ஆகியவற்றை பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு வானியல் எனப்படும். வானத்தில் உள்ள விண்மீன்கள், கோள்கள், சந்திரன் மற்றும் விண்கற்கள், வால்மீன்கள் போன்ற பிற பொருட்கள் ஆகியவை வான் பொருட்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சூரியனும் அதனைச் சுற்றி வருகின்ற வான் பொருட்களும் சேர்ந்து சூரிய குடும்பத்தை உருவாக்குகின்றன.

தங்களுக்கு இடையே உள்ள கவர்ச்சி விசையினால் பிணைக்கப்பட்ட லட்சக்கணக்கான விண்மீன்களைக் கொண்ட தொகுப்பு விண்மீன் திரள் எனப்படும். நமது சூரியன் பால்வெளி விண்மீன் திரள் என்ற விண்மீன் திரள் என்ற விண்மீன் திரளைச் சேர்ந்தது. இது போன்ற லட்சக்கணக்கான விண்மீன் திரள்கள் ஒன்று சேர்ந்து அண்டத்தை உருவாக்குகின்றன. எனவே சூரிய குடும்பம், விண்மீன்கள், விண்மீன் திரள்கள் ஆகியவை அண்டத்தின் பகுதி பொருட்களாகும். சமீப காலமாக பல நாடுகள் விண்வெளியை ஆராய்வதில் ஆர்வம் காட்டி வருவருடன், சந்திரன் மற்றும் பிற கொள்களுக்கும், மனிதர்கள் மற்றும் மனிதர்கள் இல்லாத ராக்கெட்டுகளை அனுப்பி வருகின்றன. நமது நாடும் அதிக எண்ணிக்கையில் ராக்கெட்டுகளை விண்ணில் செலுத்தி, விண்வெளி அறிவியலில் பெருமளவு சாதித்துள்ளது. இப்பாடத்தில் ராக்கெட்டை விண்ணில் செலுத்துதல், ராக்கெட் எரிபொருளின் வகைகள், இந்திய விண்வெளித் திட்டங்கள் மற்றும் நாசா (NASA) ஆகியவற்றைப் பற்றி கற்க உள்ளோம்.

சீனாவில் சுமார் 800 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாகவே ராக்கெட்டுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. தொடக்கத்தில், மரக் குழாய்களில் வெடிமருந்து நிரப்பப்பட்டு ராக்கெட்டுகள் உருவாக்கப்பட்டன. இவற்றை தீ அம்புகள் (Fire Arrows) என அவர்கள் அழைத்தனர். கி.பி.1232ல் மங்கோலிய ராணுவ வீரர்களை வெற்றி கொள்வதற்காக சீனர்கள் இந்த தீ அம்புகளை பயன்படுத்தினர். ராக்கெட் உருவாக்கும் திறமையானது விரைவில் மத்திய கிழக்கு மற்றும் ஐரோப்பிய நாடுகளுக்குப் பரவியது. அவர்கள் ராக்கெட்டை ஒரு போர் கருவியாகப் பயன்படுத்தினர்.

ராக்கெட்டுகள்

இந்த அண்டமானது, எல்லோர்க்கும் ஒரு பெரிய புதிராக உள்ளது. நம்மைச் சுற்றியுள்ள விண்வெளி குறித்து அறிந்து கொள்ள, நம் மனம் எப்போதும் முயல்கிறது. நம்மைச் சுற்றியுள்ள விண்வெளியைப் புரிந்து கொள்வது நமக்குப் பல வழிகளில் உதவியாக உள்ளது. புவியின் சுற்றுச் சூழல் பற்றியும் காலநிலை மாற்றம் மற்றும் வானிலை குறித்த தகவல்களையும் வானியல் ஆய்வு நமக்குத் தருகிறது. இன்றைய நாளில் நாம் எதிர்கொள்ளும் பல்வேறு சவால்களுக்கு விடைகாண விண்வெளி ஆய்வுகள் உதவுகின்றன.

ராக்கெட்டுகளின் கண்டுபிடிப்பானது, அண்டத்தின் ஒரு சிறிய பகுதியை நமக்காகத் திறந்திருக்கிறது. சூரிய குடும்பத்தில் உள்ள கோள்கள் குறித்து ஆய்வு மேற்கொள்ள, விண்வெளிக் கலங்களை அனுப்ப ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. அண்டத்தை ஆய்வு செய்வதற்காக, விண்ணில் இருந்து செயல்படும் வகையில் அமைக்கப்பட்ட தொலைநோக்கிகளை விண்ணில் செலுத்த ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. இவற்றுக்கெல்லாம் மேலாக பல்வேறு வகைகளில் பயன்படும் செயற்கைக்கோள்களை விண்ணில் நிலைநிறுத்தவும் ராக்கெட்டுகள் உதவுகின்றன. நமது நாடானது மிகச்சிறந்த ராக்கெட் தொழில் நுட்பத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதனைப் பயன்படுத்தி உலக அளவில் பல்வேறு விண்வெளித் திட்டங்களை திறம்பட செய்து வருகிறது.

ராக்கெட்டின் பகுதிகள்

ராக்கெட் என்பது மனிதர்களை அல்லது கருவிகளை பூமிக்கு அப்பால் விண்வெளிக்கு கொண்டு செல்வதற்காக, சக்திவாய்ந்த இயந்திரத்துடன் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு விண்வெளி வாகனம் ஆகும். ராக்கெட்டில் நான்கு முக்கியமான பாகங்கள் அல்லது அமைப்புகள் உள்ளன. அவை.

- கட்டமைப்பு அமைப்பு (Structural system)
- பணிச்சுமை அமைப்பு (Payload System)
- வழிகாட்டும் அமைப்பு (Guidance system)
- உந்து விசை அமைப்பு அல்லது முன் செலுத்தும் அமைப்பு

கட்டமைப்பு அமைப்பு

கட்டமைப்பு அமைப்பு என்பது ராக்கெட்டை உள்ளடக்கிய சட்டம் ஆகும். இவை மிகவும் வலிமையான, ஆனால் எடை குறைந்த டைட்டானியம் அல்லது அலுமினியம் போன்ற பொருட்களால் உருவாக்கப்படுகின்றன. ராக்கெட் பறக்கும் போது அதற்கு நிலைப்புத்தன்மை ஏற்படுத்துவதற்காக, சில ராக்கெட் சட்டத்தின் அடிப்பகுதியில் துடுப்புகள் இணைக்கப்படுகின்றன.

பணிச்சுமை அமைப்பு

சுற்று வட்டப்பாதையில் விடப்படுவதற்காக ராக்கெட்டினால் சுமந்து செல்லப்படும் செயற்கைக்கோள்கள் பணிச்சுமை எனப்படும். இந்த பணிச்சுமையானது, திட்டப்பணிகளை சார்ந்தது. தகவல் தொடர்பு, வானிலை ஆய்வு, உளவு பார்த்தல், கோள்களை ஆராய்தல் மற்றும் கண்காணிப்பு போன்ற பணிகளை மேற்கொள்ளும் செயற்கைக்கோள்களை விண்ணில் செலுத்துவதற்கு ஏற்றவாறு ராக்கெட்டுகள் மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றன.

வழிகாட்டு அமைப்பு

இந்த அமைப்பானது, ராக்கெட் செல்ல வேண்டிய பாதை குறித்து வழிகாட்டுகிறது. இவ்வமைப்பானது உணர்விகள், கணினிகள், ரோடார் மற்றும் தொலைத்தொடர்பு சாதனங்கள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியது.

உந்துவிசை அமைப்பு

ராக்கெட்டில் உள்ள பெரும்பகுதி இடத்தை இவ்வமைப்பே எடுத்துக் கொள்கிறது. இது எரிபொருள் தொட்டிகள், இறைப்பான்கள் (Pumps) மற்றும் எரியூட்டும் அறை ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது. இரண்டு முக்கியமான உந்துவிசை அமைப்புகள் உள்ளன. அவை 1. திரவ உந்துவிசை அமைப்பு 2. திட உந்து விசை அமைப்பு

துருவத் துணைக்கோள் செலுத்து வாகனம் (PSLV) மற்றும் புவிநிலைத் துணைக்கோள் செலுத்து வாகனம் (GSLV) ஆகியவை இந்தியாவின் மிகவும் புகழ்பெற்ற ராக்கெட்டுகள்.

இயக்கு பொருட்களின் வகைகள்

இயக்குபொருள் என்பது ஒரு வேதிப்பொருள் ஆகும். இப்பொருள் எரியும் போது உருவாகும். அழுத்தப்பட்ட வாயுக்களின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி ராக்கெட்டானது, புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக உயர்த்தப்படுகிறது. இயக்கு பொருளானது எரிபொருள் (Fuel) மற்றும் எரிதலுக்கும் தேவையான ஆக்ஸிஜனை வழங்கும் ஆக்ஸிகரணி ஆகியவற்றின் கலவை ஆகும். இயக்கு பொருளானது திண்மமாகவோ அல்லது திரவமாகவோ இருக்கலாம்.

அ) திரவ இயக்கு பொருள்கள்

திரவ இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருளும் ஆக்ஸிகரணம் எரியூட்டும் அறையில் ஒன்றாக சேர்க்கப்பட்டு எரிக்கப்பட்டு அதிக விசையுடன் ராக்கெட்டின் அடிப்பகுதி வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. திரவ ஹைட்ரஜன் ஹைட்ரசீன் மற்றும் எத்தில் ஆல்கஹால் ஆகியவை திரவ எரிபொருட்கள் ஆகும். ஆக்ஸிஜன் ஓசோன் ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு மற்றும் புகையும் நைட்ரிக் அமிலம் போன்றவை சில ஆக்சி காரணிகள் ஆகும்.

ஆ. திண்ம இயக்கு பொருட்கள்

திண்ம இயக்கு பொருட்களில் எரிபொருளும், ஆக்ஸிகரணியும் ஒன்றாக சேர்த்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றை எரியூட்டும்போது அவை எரிந்து வெப்ப ஆற்றலை வெளியிடுகின்றன. திண்ம இயக்கு பொருட்கள் எரியத் தொடங்கிய பின் அதனை நிறுத்த இயலாது. பாலியூரியத்தின் மற்றும் பாலிபியூடாடையீன் ஆகியவை திண்ம எரிபொருட்கள் ஆகும். நைட்ரேட் மற்றும் குளோரேட் உப்புக்கள் ஆக்ஸிகரணிகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இ) கிரையோஜெனிக் இயக்கு பொருட்கள் (தாழ் வெப்பநிலை இயக்கு பொருட்கள்)

இந்த வகை இயக்கு பொருள்களில் எரிபொருள் அல்லது ஆக்ஸிகரணி அல்லது இரண்டும் திரவநிலை வாயுக்களாக (Liquefied gases) இருக்கும். இவை மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை இயக்கு பொருள்களை எரியூட்ட தனியான அமைப்புகள் தேவை இல்லை. இவற்றை ஒன்றாகச் சேர்த்து கலக்கும்போது, அவை ஒன்றோடொன்று வினைபுரிந்து எரியத் தொடங்குகின்றன.

துணைக்கோள் விண்ணில் செலுத்தப்படுதல்

ராக்கெட்டானது, விண்ணில் செலுத்தப்படுவதற்கு முன்னர் ஏவுதளத்தில் செங்குத்தாக இருக்கிகள் (Clamps) மூலம் நிலைநிறுத்தப்பட்டிருக்கும். ஆளுள்ள (Manned) அல்லது ஆளில்லா (Unmanned) துணைக்கோள்கள் ராக்கெட்டின் உச்சியில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். ராக்கெட்டின் எரிபொருளானது எரியூட்டபப்படும் போது, அது மேல்நோக்கிய உந்து விசையை உருவாக்குகிறது. இவ்விசையானது ராக்கெட்டின் எடையைவிட அதிகமாகும் போது, தொலைக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவியின் மூலம் இருக்கிகள் நீக்கப்பட்டு, ராக்கெட் மேல்நோக்கி நகர்கிறது. ஒவ்வொரு வினைக்கும் சமமான எதிர்வினை உண்டு என்ற நியூட்டனின் மூன்றாவது இயக்க விதியின்படி, ராக்கெட்டில் இருந்து வாயுக்கள் கீழ்நோக்கி வெளியேற்றப்படும் போது, ராக்கெட்டானது மேல் நோக்கி நகர்த்தப்படுகிறது. துணைக்கோள் ஒன்றை, ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் நிலை நிறுத்த, அது சரியான வேத்தில், சரியான திசையில், குறிப்பிட்ட உயரத்திற்கு உயர்த்தப்பட வேண்டும். புவியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில், குறிப்பிட்ட உயரத்திற்கு உயர்த்தப்பட வேண்டும். புவியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில், மிக அதிக திசைவேகம் ராக்கெட்டுக்கு அளிக்கப்பட்டால், காற்றின் உராய்வு விசையின் காரணமாக ராக்கெட்டில் தீப்பிடிக்கலாம். மேலும் இந்த அதிக திசைவேகங்களை ஒற்றை ராக்கெட்டை கொண்டு ஏற்படுத்த இயலாது. எனவே பலகட்ட ராக்கெட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்தின் அடர்த்தியான அடிப்பகுதியை ஊடுருவிச் செல்ல, தொடக்கத்தில் ராக்கெட் செங்குத்தாக மேல் நோக்கி செல்லும். பிறகு, வழிநடத்து அமைப்பின் மூலம் சாய்வாக செல்லுமாறு செய்யப்படும்.

இந்திய விண்வெளித் திட்டங்கள்

இந்தியா விடுதலை அடைந்த பின் சில ஆண்டுகளிலேயே, இந்தியா தன் விண்வெளி ஆய்வு செயல்பாடுகளைத் தொடங்கிற்று, இந்திய விண்வெளித் தொழில்நுட்பம் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகளை மேம்படுத்துவதற்கா 1969ஆம் ஆண்டு இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் தொடங்கப்பட்டது.

இராக்கெட் விண்ணில் செலுத்தப்படுதல்

தொலைத்தொடர்பு மற்றும் தொலை உணர்வு தொடர்பான செயற்கைக்கோள்களை உருவாக்குவதில் இந்தியா அதிக கவனம் செலுத்தி வருகிறது. இந்தியா தனது முதல் செயற்கைக்கோளான ஆரியப்பட்டாவை 1975ஆம் ஆண்டு விண்ணில் செலுத்தியது. அதிலிருந்து, விண்வெளித் திட்டங்களில் இந்தியா, வளர்ந்த நாடுகளுக்கு இணையாக பல்வேறு சாதனைகளைப் புரிந்து வருகிறது.

இந்தியா சோவியத் ரஷ்யாவுடன் இணைந்து நடத்திய ஒரு விண்வெளி ஆய்வுத் திட்டத்தில் பஞ்சாப் மாநிலத்தைச் சேர்ந்த ராகேஷ் ஷர்மா என்ற விமானி விண்வெளிக்குச் செல்ல தேர்வு செய்யப்பட்டார். இதன் மூலம் 1984 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் இரண்டாம் நாள் விண்வெளிக்குச் சென்ற முதல் இந்தியர் என்ற பெருமையைப் பெற்றார்.

சந்திராயன் 1

சந்திரனைப் பற்றிய ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்காக நமது நாடு 2008ம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் 22ஆம் நாள் சந்திராயன்-1 என்ற விண்கலத்தை, ஆந்திர மாநிலம், ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்தில் இருந்து PSLV ராக்கெட் மூலம் விண்ணில் செலுத்தியது. இவ்விண்கலமானது 2008 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 8ஆம் நாள் சந்திரனின் சுற்றுப்பாதையில் நிலை நிறுத்தப்பட்டது.

இது சந்திரனிலிருந்து 100கி.மீ தொலைவில் உள்ள சுற்றுப்பாதையில் சுற்றி வந்து, சந்திரனின் வேதியியல், கனிமவியல் மற்றும் புவியியல் தொடர்பான விவரங்களை சேகரித்தது. இத்திட்டமானது, இந்திய விண்வெளித் திட்டங்களுக்கு ஊக்கம் அளிக்கவும், சந்திரனை ஆராய்வதற்கு உரிய தொழில்நுட்பத்தைச் சுயமாக உருவாக்கவும் உதவியது. சந்திராயன்-I திட்டமானது 312 நாட்கள்

செயல்பட்டு, நிர்ணயிக்கப்பட்ட இலக்குகளில் 95 சதவீதத்தை முடித்து, திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கங்களை நிறைவு செய்தபின், 2009ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் 28-ம் நாள், பூமியில் உள்ள கட்டுப்பாட்டு அறையுடன் இருந்த தொடர்பை இழந்தது.

சுந்திராயன்-1 திட்டத்தின் நோக்கங்கள்

- சந்திரனில் நீர் இருப்பதற்கான சாத்தியக் கூறுகளை கண்டறிதல்
- சநிதிரனில் உள்ள தனிமங்களை கண்டறிதல்
- சந்திரனில் ஹுலியம்-3 இருப்பதை ஆராய்தல்.
- சந்திரனின் முப்பரிமான வரைபடத்தை உருவாக்குதல்
- சூரியக் குடும்பத்தின் பரிணாம வளர்ச்சியை ஆராய்தல்

குலாம்சாட் என்பது 64 கிராம் மட்டுமே எடை கொண்ட உலகின் மிகச் சிறிய செயற்கைக் கோள் ஆகும். இது தமிழகத்தின் கரூர் நகருக்கு அருகில் உள்ள பள்ளப்பட்டி என்ற சிற்றூரில் ரிபாத் ஷாருக் என்னும் 18 வயது பள்ளி மாணவனின் தலைமையில் உயர்நிலைப் பள்ளி மாணவர்களால் உருவாக்கப்பட்டது. இது 20417ஆம் ஆண்டு ஜுன் 22ஆம் நாள் நாசா விண்வெளி ஆய்வு மையம் மூலம் விண்ணில் செலுத்தப்பட்டது.

மயில்சாமி அண்ணாதுரை

மயில்சாமி அண்ணாதுரை கோயமுத்தூர் மாவட்டம், பொள்ளாச்சிக்கு அருகில் உள்ள கோதவாடி என்னும் சிற்றூாரில் 2.7.1958 அன்று பிறந்தார். இவர் தன் இளங்கலை பொறியியல் பட்டத்தை கோயமுத்தூர் அரசு தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் பெற்றார். 1982ஆம் ஆண்டு பிஎஸ்ஜி தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் முதுகலைப் பட்டம் பெற்றதுடன், அதே ஆண்டில் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் ஆய்வாளராகப் பணியேற்றார். பிறகு, கோயம்புதூர், அண்ணா தொழில்நுட்பப் பல்கலைக்கழகத்தில் முனைவர் பட்டத்தையும் பெற்றார். இவர் செயற்கைக்கோள் துறையில் முன்னணி தொழில்நுட்ப வல்லுநர் ஆவார். இவர் சந்திராயன்-1, சந்திராயன-2 மற்றும் மங்கள்யான் திட்டங்களில் திட்ட இயக்குநராகப் பணியாற்றியுள்ளார். குறைந்த செலவில் சந்திராயனை வடிவமைத்ததில் இவரது பங்கு குறிப்பிடத்தக்கது.

சந்திராயன்-1 திட்டத்தின் சாதனைகள்

- சந்திரனின் மணற்பரப்பில் நீர் மூலக்கூறுகள் இருப்பதை கண்டறிந்தது.
- சந்திரன் முற்காலத்தில் உருகிய நிலையில் இருந்ததை உறுதி செய்கிறது.
- அமெரிக்காவின் விண்கலங்கள் அப்போலோ-15 மற்றும் அப்போலோ-11 ஆகியவை தரையிறங்கிய இடங்களின் படங்களை பதிவு செய்தது.
- சந்திரனின் கனிம வளம் பற்றிய தகவல்கள் உயர்பகுதிறன் கொண்ட நிறமாலைமானி மூலம் பெறப்பட்டன.
- X கதிர் படக்கருவியின் மூலம் சந்திரனில் அலுமினியம், மக்னீசியம் மற்றும் சிலிக்கான் இருப்பது கண்டறியப்பட்டது. மேற்பட்ட படங்கள் பூமிக்கு அனுப்பப்பட்டன.
- நிலவில் உள்ள மேடுகள் மற்றும் பள்ளங்களைக் கொண்ட படங்களிலிருந்து சந்திரனின் மேற்பரப்பு கிண்ணக் குழிகளைக் கொண்டது என கண்டறியப்பட்டது.
- சந்திராயன்-1 பூமியின் முழு வடிவத்தையும் முதன் முதலாக பதிவு செய்து அனுப்பியது.
- சந்திராயன்-1 நிலவின் பரப்பில் மனிதர்களுக்கு உறைவிடமாகப் பயன்படும் பல குகைகளை கண்டறிந்தது.

மங்கல்யான் (செவ்வாய் வாகனம்)

சந்திராயன்-1 வெற்றிகரமாக விண்ணில் செலுத்தப்பட்டதைத் தொடர்ந்து, இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் செவ்வாய்க்கோளைச் சுற்றி வருவதற்காக மனிதரற்ற விண்கலன் ஒன்றை அனுப்பத் திட்டமிட்டது. 2013-ஆம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம்-5 ஆம் நாள் PSLV ராக்கெட் உதவியுடன், ஆந்திர மாநிலம் ஸ்ரீஹரிகோட்டா, விண்வெளி ஆய்வு மையத்திலிருந்து இவ்விண்கலனை விண்ணில் செலுத்தியது. இதுவே இந்தியாவின் முதல் கோள்களுக்கு இடையேயான விண்வெளித்திட்டம் (Interplanetary Mission) ஆகும். மங்கள்யான் விண்கலத்தை, விண்ணில் செலுத்தியதன் மூலம் செவ்வாய் கோளுக்கு விண்கலம் அனுப்பும் நான்காவது விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் என்ற பெருமையை இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் பெற்றது.

மங்கள்யான் விண்கலமானது, சுமார் ஒரு மாதம் பூமியின் வட்டப்பாதையில் பயணம் செய்தபின், தொடர்ச்சியாக அதன் நிலை உயர்த்தப்பட்டு செவ்வாயின் சுற்றுவட்டப்பாதைக்கு நகர்த்தப்பட்டது. மங்கள்யான் விண்கலம் ஆனது 2014ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர்-24 நாள் செவ்வாய்க் கோளின் சுற்றுவட்டப்பாதையில் நிலை நிறுத்தப்பட்டது.

மங்கள்யான் விண்கலமானது, செவ்வாய்க்கோளின் சுற்றுவட்டப்பாதையில், மூன்று ஆண்டுகளுக்கு மேலாக பயணித்து, திட்டமிட்டபடி, தன் பணியை மேற்கொண்டு வருகிறது. இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனமான ISRO செப்டம்பர்-2016 வரையில், மங்கள்யானில் இருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களை வெளியிட்டுள்ளது.

சூரியனிலிருந்து நான்காவதாக அமைந்துள்ள கோள் செவ்வாய் ஆகும். இது சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள இரண்டாவது சிறிய கோளாகும். இதன் சிவந்த நிறத்தின் காரணமாக இது சிவப்புக் கோள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இக்கோளின் மேற்பரப்பில் உள்ள இரும்பு ஆக்சைடு மற்றும் அதன் வளிமண்டலத்தில் உள்ள தூசுகள் அதற்கு சிவப்பு நிறத்தைத் தருகின்றன. இது தன் அச்சில் 24 மணி 37 நிமிடங்களில் தன்னைத்தானே சுற்றி வருகிறது. மேலும், 687 நாட்களுக்கு ஒரு முறை சூரியனையும் சுற்றி வருகிறது. மேலும், 687 நாட்களுக்கு ஒரு முறை சூரியனையும் சுற்றி வருகிறது. இதன் சுற்றுக்காலம் மற்றும் காலநிலை ஆகியவை பூமியைக் ஒத்திருப்பதால், வானியலாளர்கள் செவ்வாய்க்கோள் பற்றிய ஆய்வுகளில் அதிக ஆர்வம் காட்டி வருகின்றனர். எனவே, அவர்கள் செவ்வாயின் மேற்பரப்பு, காலநிலை மற்றும் புவியியல் குறித்த ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்காக, பல்வேறு மனிதர் அற்ற விண்கலங்களை அனுப்பி வருகின்றனர்.

அ) மங்கள்யான் திட்டத்தின் நோக்கங்கள்

- கோள்களுக்கு இடையேயான விண்வெளித் திட்டத்திற்கு தேவையான தொழில்நுட்பத்தை உருவாக்குதல்.
- செவ்வாயின் மேற்பரப்பை ஆராய்தல்
- செவ்வாயின் வளி மண்டலத்தில் உள்ள பகுதிப்பொருள்களை அறிதல்
- எதிர்காலத்தில் செவ்வாய்க் கோளில் உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கான சாத்தியக் கூறுகளையும் கடந்த காலங்களில் உயிரினங்கள் இருந்தனவா என்பது பற்றிய தகவல்களையும் அறிந்து கொள்ளுதல்.

நம் இந்திய நாடு, செவ்வாய்க்கோளை அடைந்த முதல் ஆசிய நாடு என்ற பெருமையையும், உலகிலேயே, இச்சாதனையை தன் முதல் முயற்சியில் நிகழ்த்திய நாடு என்ற பெருமையையும் உடையது. சோவியத் விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம், நாசா, ஐரோப்பிய விண்வெளி முகமை ஆகியவை செவ்வாய்க்கோளை அடைந்த பிற விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனங்கள் ஆகும்.

சந்திராயன்-2

சந்திராயன்-1ஐ தொடர்ந்து சந்திராயன்-2 என்ற தொடர் திட்டத்தை இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் 2019ஆம் ஆண்டு ஜுலை-22 ஆம் நாள் செயல்படுத்தியது. ISRO-வின் முந்தைய விண்வெளித் திட்டங்களை விட சந்திராயன்-2 அதிக சிக்கலான திட்டம் ஆகும். இது சுற்றுக்காலம் (Orbiter), தரையிறங்கி (Lander), மற்றும் உலவி(Rover) ஆகிய மூன்றையும் ஒருங்கே கொண்டது. இத்திட்டமானது, பெரும்பாலான நேரங்களில் நிழல்படிந்து காணப்படும், நிலவின் தென்பகுதியை ஆய்வு செய்வதை நோக்கமாகக் கொண்டது.

சுற்றுக்கலம் (Orbiter)

இது நிலவினை சுற்றி வரக்கூடியது. மேலும், கர்நாடக மாநிலத்தில் பைலாலு என்னுமிடத்தில் உள்ள கட்டுப்பாட்டு அறையுடனும், விக்ரம் எனப்படும் தரையிறங்கியுடனும் தகவல் பரிமாற்றம் செய்யும் திறன் படைத்தது.

துரையிறங்கி(Lander)

இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தின் தந்தை Dr.விக்ரம் சாராபாய் அவர்களின் நினைவாக இதற்கு விக்ரம் எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

ஊலவி (Rover)

இது பிரக்யான் (பிரக்யான் என்பது சமஸ்கிருதச் சொல், இதன் பொருள் அறிவு) என்னும் பெயர் கொண்ட, ஆறு சக்கரங்களை உடைய ரோபோவாகனம் (Robotic Vehicle) ஆகும். சந்திராயன்-2 ஆனது 2019ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட்-20ஆம் நாள் நிலவின் வட்டப்பாதைக்குள் நுழைந்தது. திட்டத்தின் இறுதி நிலையில், 2019ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட்-20ஆம் நாள் நிலவின் வட்டப்பாதைக்குள் நுழைந்தது. திட்டத்தின் இறுதி நிலையில், 2019ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர்-7ஆம் நாள், நிலவின் மேற்பரப்பிலிருந்து சுமார் 2.1கி.மீ தொலைவிலிருந்து போது, பூமியில் உள்ள கட்டுப்பாட்டு அறையுடனான தொடர்பை இழந்தது. இருப்பினும், சுற்றுக்கலமானது வெற்றிகரமாக தொடர்ந்து தன் பணியை மேற்கொண்டு வருகிறது.

டாக்டர் கைலாசம் வடிவு சிவன்:
இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தின் தற்போதைய தலைவர் ஆவார். இவர் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தில் உள்ள சரக்கல்விளை என்னும் சிற்றூரில் பிறந்தார். இவர் வானூர்திப் பொறியியல் இளங்களை பட்டத்தை, 1980ஆம் ஆண்டு சென்னை தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் பெற்றார். 1982ஆம் ஆண்டு தன் முதுகலை பொறியியல் பட்டத்தை, பெங்களூருவில் உள்ள இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் இருந்து பெற்ற பின் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தில் பணியில் சேர்ந்தார். மேலும் இவர் தன் முனைவர் பட்டத்தை, மும்பை இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் 2006ஆம் ஆண்டு பெற்றார். கடந்த 2018ஆம் ஆண்டு ஜனவரி-10 ஆம் நாள் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனத்தின் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். இந்திய விண்வெளித் திட்டங்களில் பயன்படுத்தப்படும், கிரையோஜெனிக் இயந்திர தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டிற்கு இவர் அளித்த சிறந்த பங்களிப்பின் காரணமாக ராக்கெட் மனிதர் என்று அழைக்கப்படுகிறார். ஒரு விண்வெளி திட்டத்தின்போது, ஒற்றை ராக்கெட்டின் மூலம் 104 செயற்கை கோள்களை விண்ணில் செலுத்தியது, இவரின் திறமைக்கு மிகச்சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

இயற்கையில் பூமிக்கென உள்ள ஒரே துணைக்கோள் சந்திரன் ஆகும். இது பூமியிலிருந்து சுமார் 3,84,400கி.மீ தொலைவில் உள்ளது. இதன் விட்டம் 3474 கி.மீ ஆகும். சந்திரனில் வளிமண்டலம் இல்லை. சந்திரன் தாமாக ஒளிர்வதுமில்லை. இது சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்களையே எதிரொளிக்கிறது. இது தன்னைத்தானே சுற்றிவர எடுத்துக்கொள்ளும் நேரமும், இது பூமியைச் சுற்றிவர எடுத்துக் கொள்ளும் நேரமும் சமமாக இருப்பதால் நாம் எப்போதும் சந்திரனின் ஒரு பகுதியையே பார்த்து வருகிறோம்.

நாசா (NASA National Aeronautics and Space Administration)

நாசா என்பது அமெரிக்காவின் வாஷிங்டன் நகரில் உள்ள புகழ்பெற்ற விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் ஆகும். இது 1958ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் முதல் நாள் தொடங்கப்பட்டது. தன் 10 மையங்கள் மூலம் இது தன் பணிகளை மேற்கொண்டு வருகிறது. பல்வேறு நாடுகள் கூட்டாக இணைந்து, விண்வெளி ஆய்வுப் பணிகளை மேற்கொண்டு வரும் பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையத்திற்கு நாசா ஆதரவு அளித்து வருகிறது. நாசா, செவ்வாய்க்கோளுக்கு உலவியை அனுப்பி உள்ளதுடன் வியாழன் கோளின் வளிமண்டலத்தை ஆராய்ந்துள்ளது. சனி மற்றும் புதன் கோள்களையும் ஆராய்ந்துள்ளது.

தன் மெர்குரி, ஜெமினி, அப்போலோ பொன்ற திட்டங்கள் மூலம் நாசா விண்வெளியில் பயணிக்கும் தொழில்நுட்பத்தை அறிந்து கொண்டது. சூரிய குடும்பத்தில் உள்ள அனைத்து கோள்களுக்கும், நாசா ரோபாட்டிக் விண்கலங்களை அனுப்பி உள்ளது. நாசா அனுப்பிய செயற்கைக்கோள்கள் மூலம், பூமியை பற்றிக் கிடைத்த ஏராளமான தகவல்களால், பூமியின் வானிலை அமைப்பைப் புரிந்துகொள்ள முடிந்தது. நாசாவின் தொழில்நுட்பங்கள் புகை உணர்வி முதல் மருத்துவ சோதனைகள் வரை அன்றாட வாழ்வில் பயன்பட்டு வருகின்றன.

அப்போலோ விண்வெளித் திட்டங்கள்

அப்போலோ விண்வெளி திட்டங்கள் நாசாவின் மிகப் புகழ்பெற்ற திட்டங்கள் ஆகும். இவற்றின் மூலம், அமெரிக்க விண்வெளி வீரர்கள் நிலவில் தரையிறங்கினர். இது ஒட்டுமொத்த 17 திட்டங்களைக் கொண்டது. இதில் அப்போலோ-8 மற்றும் அப்போலோ-11 ஆகியவை குறிப்பிடத்தகுந்தவை. அப்போலோ-8 என்பது முதன்முதலில் மனிதர்களை நிலவுக்கு அனுப்பிய திட்டமாகும். இதில், விண்கலம் நிலவைச் சுற்றிய பின் மீண்டும் பூமிக்கு வந்தடைந்தது. அப்போலோ-11 திட்டமானது முதன் முதலில் மனிதனை நிலவில் தரையிறங்க செய்த திட்டம் ஆகம். அப்போலோ-11 விண்கலமானது, 1969ஆம் ஆண்டு ஜுலை 20-ஆம் நாள் நிலவில் தரையிறங்கியது. அதில் பயணித்த நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங் முதன் முதலில் நிலவில் மேற்பரப்பில் காலடி வைத்தார்.

சந்திரனில் தரையிறங்கிய அப்போலோ-11 விண்கலத்தில் பயணித்த நீல்ஆம்ஸ்ட்ராங், புஷ்ஆல்டிரின் மற்றும் மைக்கல்காலின்ஸ் குழுவினர்.

ISRO உடன் நாசாவின் பணிகள்

நாசா,ISRO உடன் இணைந்து NISAR (NASA-ISRO Synthetic Aperture Raddar) எனும் செயற்கைக் கோளை விண்ணில் செலுத்தவும், செவ்வாய்க்கோளை விண்ணில் செலுத்தவும், செவ்வாய்க்கோளை ஆராயும் திட்டங்களில் இணைந்து பணியாற்றவும் ஒப்பந்தம் செய்துள்ளது.

நாசாவில் இந்தியர்களின் பணி

அமெரிக்காவில் வசிக்கும் இந்தியர்கள் பலர் நாசாவில் பணிபுரிந்துள்ளனர். அவர்கள் நாசாவிற்கு குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பை செய்துள்ளனர்.

கல்பனா சாவ்லா

கல்பனா சாவ்லா பஞ்சாப் மாநிலத்திலுள்ள கர்னால் என்ற ஊரில் 1962ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம்-17ஆம் நாள் பிறந்தார். இவர் 1988ஆம் ஆண்டு நாசாவில் இணைந்தார். 1997ஆம் ஆண்டு கொலம்பியா விண்வெளி திட்டத்தில் பணிபுரிய தேர்வு செய்யப்பட்டார். இதன் மூலம் விண்வெளிக்குச் சென்ற முதல் இந்திய வீராங்கனை என்ற புகழ் பெற்றார். அவர் தன் இரண்டாவது கொலம்பியா விண்வெளிப் பயணத்தின் போது ஏற்பட்ட விபத்தில் உயிரிழந்தார்.

கல்பனா சாவ்லா விண்வெளியில், பூமியின் 252 சுற்று வட்டப்பாதைகளில் 10.4 மில்லியன் மைல்கள் பயணம் செய்துள்ளார். மேலும் 372 மணிநேரத்திற்கும் மேலாக விண்வெளியில் தங்கியிருந்துள்ளார்.

சுனிதா வில்லியம்ஸ்

இவர் 1965ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் 19ஆம் நாள் அமெரிக்காவில் பிறந்தார். 1998ம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் விண்வெளி வீரராக தன் பணியை தொடங்கினார். இவர் பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையத்திற்கு இரண்டு முறை பயணம் மேற்கொண்டுள்ளார். விண்வெளியில் நீண்ட தூரம் நடந்த பெண் என்ற சாதனையை 2012ஆம் ஆண்டு படைத்தார். மொத்தம் 50-மணி நேரம் 40-நிமிடம் 7-விண்வெளி பயணங்கள் மேலும் அடுத்த திட்டமான செவ்வாய்க்கு மனிதர்களை அனுப்பும் திட்டத்தில் திட்டக் குழுவில் இடம் பெற்றுள்ளார்.

அலகு 9

பருப்பொருள்கள்

அறிமுகம்

இந்த அண்டத்தின் அனைத்து வெளிப்பாடுகளும். நிகழ்வுகளும், உயிரிப் பரிணாம மாற்றமும் பருப்பொருள்கள் மற்றும் ஆற்றலால் ஏற்படுகின்றன. நம்மைச்சுற்றியுள்ள பல்வேறு பொருள்களும் சிலவகையான பருப்பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. அப்பருப்பொருள்களின் சிலவற்றைப் பார்த்தும், தொட்டும், கேட்டும், சுவைத்தும், நுகர்ந்தும் நாம் உணர்கிறோம். ஒரு கண்ணாடிக் குவளையைப் பார்த்தும், ஊதுபத்தி எரிவதை நுகர்ந்தும் அறியலாம். ஆனால் காற்று வீசுவதை நம் தோலின் தொடு உணர்வின் மூலம் உணரலாம். அனைத்து வகையான பருப்பொருள்களும் நிறையைப் பெற்றுள்ளன. மேலும் இடத்தையும் அடைத்துக் கொள்கின்றன. எனவே, எந்த ஒரு பொருளும் நமது புலன் உறுப்புகளால் உணரக்கூடியது இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் பண்பும், நிறையும் உடையப்பொருளே பருப்பொருள் ஆகும்.

பருப்பொருள்கள் பின்வரும் மூன்று நிலைகளில் இருப்பதை நாம் அறிவோம்.

திண்மம் - மரம், கல், மணல், இரும்பு போன்ற பொருள்கள்.

திரவம் - நீர், பால் பழச்சாறு போன்ற பொருள்கள்.

வாயு – ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு நீராவி போன்ற பொருள்கள்.

பருப்பொருள்கள் எவற்றால் ஆனவை?

பருப்பொருள்கள் எந்த நிலையில் இருந்தாலும் அவை அணுக்கள், மூலக்கூறுகள், அல்லது அயனிகள் எனும் சிறியதுகள்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் மூலக்கூறுகள் ஒரே வகையான அணுக்கள் இணைந்தோ அல்லது வெவ்வேறு வகையான அணுக்கள் இணைந்தோ உருவாகின்றன. எனவே, அணுக்களே பருப்பொருள்களின் கட்டமைப்பு அலகாகும்

1. அணு – ஒரு தனிமத்தின் அனைத்துப் பண்புகளையும் கொண்ட மிகச்சிறிய துகளே அத்தனிமத்தின் “அணு” எனப்படும். அணுக்கள் தனித்தோ அல்லது சேர்ந்தோ இருப்பினும் வேதிவினை அனைத்திலும் பங்குபெறுகின்றன. ஏழாம் வகுப்பில் அணு அமைப்பு என்ற பாடத்தில் அணு பற்றிய அடிப்படைக் கருத்துகளை நாம் படித்துள்ளோம்.

2. மூலக்கூறுகள் - ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களோ அல்லது வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களோ இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. ஒரு தூய பொருளின் (தனிமம் அல்லது சேர்மம்) மிகச் சிறிய துகள்களே மூலக்கூறுகளாகும். இம்மூலக்கூறுகள் தனித்தநிலையில் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் மாறாத இருக்கும்.

3. அயனிகள் - மின்சுமை (நேர் அல்லது எதிர்) பெற்றுள்ள அணுக்கள் அல்லது அணுக்களின் தொகுப்பு அயனிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

குறியீடுகள் ஏன்?

ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளை உணர்த்தும் “உருவமே“ குறியீடு எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக நாம் அமைதியின் குறியீடாக புறாவைப் பயன்படுத்துகிறோம். கணிதத்தில் கூட்டல் என்ற சொயலை '+' என்ற குறியீட்டினாலும், கழித்தல் என்ற செல்லை '-' என்ற குறியீட்டினாலும் குறிக்கிறோம். இதுபோலவே வேதியியலில் ஒவ்வொரு தனிமமும் ஒரு குறியீட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறையும் தனிமத்தின் பெயரை எழுதுவது என்பது மிகவம் கடினமான செயலாகும். எனவே, தனிமத்தின் பெயரினை குறியீடாக சுருக்க வடிவில் குறிக்கின்றோம்.

தனிமங்களின் குறியீடுகள்:

நாம் தனிமங்களின் குறியீடு குறித்த வரலாற்றினை சுருக்கமாக அறிந்து கொள்வோம்.

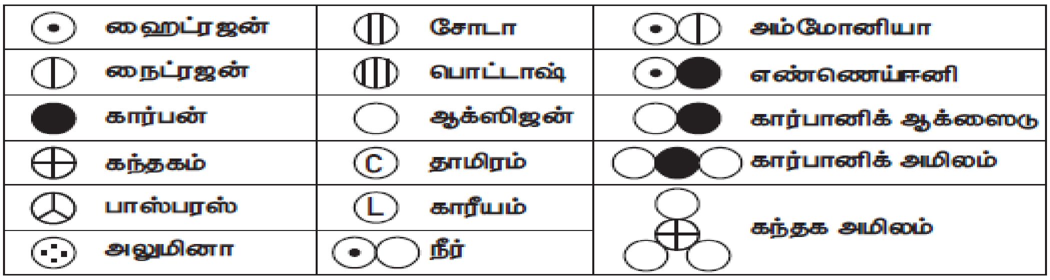
கிரேக்கக் குறியீடுகள்:
நம்மைச் சுற்றியுள்ள நான்கு அடிப்படைக் காரணிகளான நிலம், நீர், காற்று மற்றும் குறியீடுகள் நெருப்பைக் குறிக்க வடிவியல் உருவங்களை பண்டைய கிரேக்கர்கள் பயன்படுத்தினார்.

இரசவாதிளின் குறியீடுகள்:

சில குறைந்த மதிப்படைய உலோகங்களை தங்கமாக மாற்ற முயற்சித்தனர். அவர்களின் செயலுக்கு இரசவாதம் என்று பெயர். அவர்கள் இரசவாதிகள் தாம் பயன்படுத்திய வெவ்வேறு பொருள்களை மேற்கண்ட குறியீடுகளால் குறித்தனர்.

டால்டனின் குறியீடுகள்:
1808-ல் ஜான் டால்டன் என்ற இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர் பல்வேறு தனிமங்களை பின்வரும் படங்களைக் கொண்டு குறித்தார். ஆனால் இப்படங்களை வரைவது அவ்வளவு எளிதாக இல்லாத காரணத்தால் அவை பயன்படுத்தப்படவில்லை. எனவே, இவை குறியீடுகள் சார்ந்த வரலாற்றில் மட்டும் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.

டால்டனின் குறியீடுகளும் வாய்ப்பாடுகளும்.கிபி. (பொ.ஆ.) 1825



பெர்சில்லியஸ் குறியீடுகள்:
ஜான் ஜேகப் பெர்சில்லியஸ் என்பவர் 1813 ஆம் ஆண்டு தனிமங்களைக் குறிப்பதற்கு படங்களுக்குப் பதிலாக ஆங்கில எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தும் முறை ஒன்றை உருவாக்கினார். பெர்சில்லியஸ் முறையின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட வடிவமே ”தனிமங்களின் குறியீடுகளைக் தீர்மானிக்கும் முறை” எனப் பின்பற்றப்படுகிறது.

தனிமங்களின் குறியீடுகளை தீர்மானிக்கும் தற்கால முறை:

1. பொதுவாக தனிமங்கள், பெரும்பாலும் அலோகங்கள் அவற்றின் ஆங்கிலப் பெயர்களின் முதல் எழுத்துக்களைக் குறியீடுகளாகக் கொண்டுள்ளன.

தனிமம்	**குறியீடு**	**தனிமம்**	**குறியீடு**
போரான்	B	ஆக்ஸிஜன்	O
கார்பன்	C	பாஸ்பரஸ்	P
ஃபுளுரின்	F	கந்தகம் (சல்பர்)	S
ஹைட்ரஜன்	H	வனடியம்	V
அயோடின்	I	யுரேனியம்	U
நைட்ரஜன்	N		

2. ஒரு தனிமத்தின் ஆங்கிலப் பெயரின் முதல் எழுத்து ஏற்கனவே ஒரு தனிமத்தின் குறியீடாக இருந்தால் முதல் இரண்டு எழுத்துக்களையும் சேர்த்து இத்தனிமத்தின் குறியீடாகக்

கொள்ளப்படுகிறது. இவ்வாறு எழுதும் போது முதல் எழுத்து ஆங்கில பெரிய எழுத்தாகவும் இரண்டாவது எழுத்து ஆங்கில சிறிய எழுத்தாகவும் எழுதப்படுகிறது.

தனிமம்	**குறியீடு**	**தனிமம்**	**குறியீடு**
அலுமினியம்	Al	காலியம்	Ga
பேரியம்	Ba	ஹீலியம்	He
பெரிலியம்	Be	லித்தியம்	Li
பிஸ்மத்	Bi	நியான்	Ne
புரோமின்	Br	சிலிக்கான்	Si
கோபால்ட்	Co		

3. முதல் இரண்டு எழுத்துக்களும் ஒன்றாகவே உள்ள தனிமங்களாக இருப்பின் அவற்றில் ஒரு தனிமத்திற்கு முதல் இரண்டு எழுத்துக்களும், மற்றொரு தனிமத்திற்கு முதல் மற்றும் மூன்றாவது எழுத்துக்களும் குறியீடாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தனிமம்	**குறியீடு**	**தனிமம்**	**குறியீடு**
அலுமினியம்	Al	காலியம்	Ga
ஆர்கான்	Ar	கால்சியம்	Ca
ஆர்சனிக்	As	காட்மியம்	Cd
குளோரின்	Cl	மெக்னீசியம்	Mg
குரோமியம்	Cr	மாங்கனிசு	Mn

4. சில தனிமங்களின் குறியீடுகள் அவற்றின் இலத்தீன் / கிரேக்க பெயர்களின் அடிப்படையில் எழுதப்படுகின்றன. 11 தனிமங்கள் இவ்வாறு பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	**இலத்தீன் பெயர்**	**குறியீடு**
சோடியம்	நேட்ரியம்	Na
பாதரசம் (மெர்க்குரி)	ஹைட்ரார்ஜிரம்	Hg
பொட்டாசியம்	கேலியம்	K
காரீயம்	பிளம்பம்	Pb
இரும்பு	∴பெர்ரம்	Fe
வெள்ளீயம்	ஸ்டேனம்	Sn
தாமிரம் (காப்பர்)	குப்ரம்	Cu

ஆண்டி மணி	ஸ்டிபியம்	Sb
வெள்ளி (சில்வர்)	அர்ஜெண்டன்	Ag
டங்ஸ்டன்	உல்∴ப்ரம்	W
தங்கம் (கோல்டு)	ஆரம்	Au

5. சில தனிமங்களின் பெயர்கள் நாடுகள், அறிவியல் அறிஞர்கள், நிறம், புராண கதாப்பாத்திரங்கள், கோள்களின் பெயர்கள் இவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. இவற்றின் அடிப்படையில் குறியீடுகள் அமைகின்றன. எடுத்துக்காட்டு

தனிமம்	**குறியீடு**	**குறியீடு பெயர் தருவிக்கப்பட்ட விதம்**
அமெர்சியம்	Am	அமெரிக்கா (நாடு)
யூரோப்பியம்	Eu	ஐரோப்பா (கண்டம்)
நொபிலியம்	No	ஆல்∴பிரட் நோபல் (அறிவியல் அறிஞர்)
அயோடின்	I	ஊதா (கிரேக்க மொழியில் ஊதாவைக் குறிக்கும் சொல்)
பாதரசம் (மெர்க்குரி)	Hg	மெர்க்குரி எனும் கடவுள் (புராண கதாபாத்திரம்)
புளுட்டோனியம்	Pu	புளுட்டோ (கோள்)
நெப்டியூனியம்	Np	நெப்டியூன் (கோள்)
யுரோனியம்	U	யூரேனஸ் (கோள்)

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு தனிமத்தின் குறியீட்டை எவ்வாறு எழுத வேண்டும் என உங்களுக்குத் தெரியுமா?
ஒரு தனிமத்தின் குறியீட்டை எழுதும்போது பின்வரும் முறையை கடைபிடிக்க வேண்டும்.

1. ஒரு தனிமம் தனித்த ஆங்கில எழுத்தைக் குறியீடாகக் கொண்டிருந்தால் அவ்வெழுத்தினை ஆங்கில பெரிய எழுத்தில் எழுத வேண்டும்.

2. இரண்டெழுத்துக்களைக் குறியீடாகக் கொண்ட தனிமத்தின் குறியீட்டினை எழுதும்போது முதல் எழுத்தினை ஆங்கில பெரிய எழுத்திலும் தொடர்ந்து வரும் எழுத்தினை ஆங்கில சிறிய எழுத்திலும் எழுத வேண்டும்.

- ஒரு தனிமத்தின் குறியீட்டின் முக்கியத்தும் என்ன?
- ஒரு தனிமத்தின் குறியீடு அத்தனிமத்தின் பெயரைக் குறிக்கிறது.
- அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவைக் குறிக்கிறது.
- எடுத்துக்காட்டாக "O" என்றக் குறியீடு ஆக்ஸிஜன் என்றத் தனிமத்தைக் குறிக்கிறது. ஆக்ஸிஜனின் ஓர் அணுவைக் குறிக்கிறது.

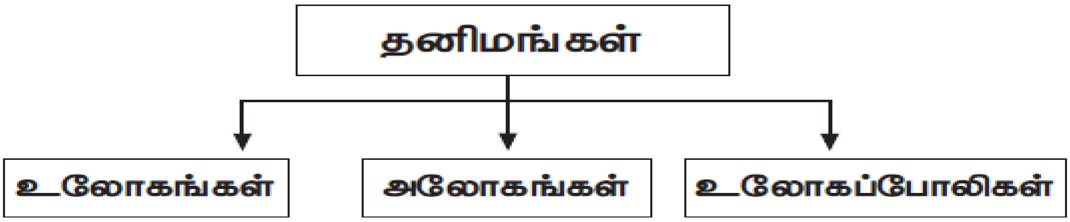
உலோகங்களும் அலோகங்களும்:

மனிதனின் நாகரிங்களை நோக்கி வளர்ச்சிக்கும் பல உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் கண்டுபிடிப்புகளுக்கும் தொடர்புள்ளது. இன்றும் கூட ஒரு நாட்டின் வளமைக்கான குறியீடு அந்நாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் தயாரிப்பு மற்றும் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் அமைகிறது. ஒரு நாட்டின் பொருளாதாரம் அந்நாட்டில் இருப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ள தங்கத்தின் அளவைக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது.

தற்காலங்களில் கருவிகள் எந்திரங்கள் மகிழுந்துகள், சமையல் பாத்திரங்கள் போன்றவை தயாரிக்க உலோகங்களும் அலோகங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரும்பு, தாமிரம், வெள்ளி, தங்கம். காரீயம், துத்தநாகம், அலுமினியம், மெக்னீசியம், நிக்கல், குரோமியம் மற்றும் பாதரசம் போன்றவை பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் உலோகங்கள் ஆகும். நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், கார்பன், கந்தகம் பாஸ்பரஸ் மற்றும் குளோரின் ஆகியவை பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் அலோகங்கள் ஆகும்.

ஒரு தனிமம் உலோகமோ, அலோகமா என்பதை அதன் பண்புகளை உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் பொதுப் பண்புகளுடன் ஒப்பிட்டு அடையாளம் காணலாம். அவ்வாறு செய்யும்போது சில தனிமங்கள் உலோகப்பண்புடனோ, அலோகப்பண்புடனோ ஒத்துப்போகவில்லை என நாம் அறிகிறோம். அப்படிப்பட்ட தனிமங்கள் அரை உலோகங்கள் அல்லது உலோகப்போலிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

தனிமங்கள் அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் உலோகங்கள், அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன
.



உலோகங்கள்:
தாமிரம் நாம் நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் இரும்பு, தாமிரம், தங்கம், வெள்ளி போன்றவை உலோகங்கள் ஆகும். அன்றாட செயல்களில் நாம் காணும் மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகளை சேர்க்கலாமா?

உலோகங்களின் இயற்பியல் பண்புகள்:

1. **இயற்பியல் நிலை:** இயல்பான வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் உலோகங்கள திணமநிலையில் இருக்கின்றன. அறைவெப்பநிலையில் பாதரசம் (Hg) திரவ நிலையில் உள்ளது. சீசியம் (Cs), ருபிடியம் (சுடி)இ பிரான்சியம் (Fr), காலியம் (Ga) ஆகிய தனிமங்கள் அறை வெப்ப நிலையிலோ அல்லது அறைவெப்பநிலையைவிடச் சற்று அதிக வெப்பநிலையிலோ திரவமாக மாறி விடுகின்றன.

2. **கடினத்தன்மை:** பெரும்பான்மையான உலோகங்கள் கடினமானவை. மாறாக சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் ஆகிய தனிமங்கள் கத்தியால் வெட்டுமளவுக்கு மென்மையானவை. ஆஸ்மியம் காண்ணாடியில் சிராய்ப்பு ஏற்படுத்தும் அளவிற்கு மிகவும் கடினமானது.

3. **உலோகப்பளபளப்பு:** கால்சியம் நீங்கலாக அனைத்து உலோகங்களும் பளபளப்பானவை. இப்பளபளப்பு உலோகப் பளபளப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

4. **அடர்த்தி:** பொதுவாக உலோகங்கள் அதிக அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன. மாறாக சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் குறைந்த அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன.

5. **உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை:** பொதுவாக உலோகங்கள் அதிக உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலைப் பெற்றுள்ளன. சோடியம் பொட்டாசியம், பாரதரசம் மற்றும் காலியம் ஆகியவற்றைத் தவிர்த்து.

6. **திரிபுதாங்கும் பண்பு:** பொதுவாக உலோகங்கள் திரிபுக்கு உட்படும்போது உடைந்துவிடாமல் மீளும் பண்பைப் பெற்றுள்ளன. இந்த பண்பு திரிபுதாங்கும் பண்பு அல்லது இழுவிசை வலிமை என அழைக்கப்படுகிறது. இரும்பின் இப்பண்பே தொடர்வண்டிப்பாதை அமைக்க இரும்பு

பயன்படுவதற்குக் காரணமாக அமைகிறது துத்தநாகம், ஆர்சனிக் மற்றும் ஆண்டிமானி ஆகிய தனிமங்கள் இப்பண்பிலிருந்து மாறுபட்டு காணப்படுகின்றன.

7. **தகடாக விரியும் பண்பு:** உலோகங்களை சுத்தியால் அடித்து மிகவும் மெலிதான தகடாக மாற்றிவிடலாம். உலோகங்களின் இப்பணப தகாடாக மாறும் பண்பு என அழைக்கப்படுகிறது. இப்பண்பின் காரணமாகவே அலுமினியம் தகடாக மாற்றப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8. **கம்பியாக நீளும் பண்பு**: உலோகங்களை இழுத்து மெல்லிய கம்பியாக மாற்றிவிடலாம். உலோகங்களின் இப்பண்பு கம்பியாக நீளும் பண்பு என அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு தாமிரக் கம்பிகள்.

9. **கடத்துத்திறன்:** உலோகங்கள் வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் நன்கு கடத்தக்கூடியவை வெள்ளியும், தாமிரமும் சிறந்த மின்டகத்திகளாகும். மாறாக பிஸ்மத் மற்றும் டங்ஸ்டன் ஆகியவை அரிதிற்கடத்திகள் ஆகும்.

10. **ஒலி எழுப்பும் தன்மை:** உலோகங்கள் தட்டப்படும்போது தனித்துவமான ஒலி எழுப்பும் பண்பை பெற்றுள்ளன. இப்பண்பு ஆலய மணிகள் செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அலோகங்கள்:

கார்பன், கந்தகம் போன்ற பளபளப்பற்ற, அதிக கடினத்தன்மையோ, அதிக மென்மைத்தன்மையோ அற்ற தனிமங்கள் அலோகங்கள் எனப்படுகின்றன.

எல்லா வாயுக்களுமே அலோகங்கள் ஆகும். கந்தகம், கார்பன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவை அலோகங்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

அலோகங்களின் இயற்பியல் பண்புகள்

1. **இயற்பியல் நிலை**: வெப்பநிலையில் அலோகங்கள் திண்மம், திரவம், வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: திண்மம், கந்தகம், பாஸ்பரஸ் திரவம் - புரோமின், வாயு ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன்

2. **கடினத்தன்மை:** வைரத்தைத் தவிர மற்ற அலோகங்கள் பொதுவாக கடினத்தன்மை அற்றதாக உள்ளன. (வைரம் என்பது கார்பனின் ஒரு வடிவம்)

3. **பளபளப்பு:** அலோகங்கள் பளபளப்பற்ற தோற்றத்தையே கொண்டுள்ளன. மாறாக கிராபைட் மற்றும் அயோடின் ஆகிய இரண்டு அலோகங்களும் பளபளப்புத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.

4. **அடர்த்தி:** அலோகங்கள் சாதாரணமாக மென்மையானவை அடர்த்திக் குறைந்தவை. மாறாக வைரம் மட்டும் அதிக அடர்த்திக் கொண்டது. இயற்கையில் கிடைக்கும் பொருள்களில் மிகவும் கடினமானது வைரம்.

5. **உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை:** அலோகங்கள் குறைந்த உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் கொண்டவை. மாறாக கார்பன், சிலிக்கன், போரான் ஆகியவை அதிக உருகுநிலையும் கொதிநிலையும் கொண்ட சில அலோகங்களாகும்.

6. திரிபுத்தாங்கும் பண்பு: அலோகங்கள் திரிபுத் தாங்கும் பண்பு பெற்றிருப்பதில்லை இருப்பினும் கார்பன் இழை (கார்பனின் ஒரு வடிவம்) எ.்.குக்கு இணையான திரிபுத்தாங்கும் பண்பினைப் பெற்றுள்ளது.

7. தகடாக விரியும் பண்பு: அலோகங்கள் தகடாக மாறும் பண்பு அற்றவை ஆகும். அவற்றை அடிக்குபோது தூளாக மாறிவிடுகின்றன. திண்மம் அலோகங்கள் நொறுங்கும் தன்மைப் பெற்றவை.

8. **கம்பியாக நீளும் பண்பு**: அலோகங்கள் கம்பியாக மாறும் தன்மை அற்றவை. கார்பன் இழைகள் கம்பியாக நீளும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன

9. **கடத்துத்திறன்:** அலோகங்கள் பொதுவாக அரிதிற்கடத்திகளாகும் கார்பனின் ஒரு வடிவமாகிய கிரா.்.பைட் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்

10. **ஒலி எழுப்பும் பண்பு:** அலோகங்கள் தட்டும் போது ஒலி எழுப்புவதில்லை.

பண்பு	உலோகம்	அலோகம்
அறை வெப்ப நிலையில் இயற்பியல் நிலை	பொதுவாக திண்மம் (சில நேரங்களில் திரவம்)	திண்மம், திரவம், வாயு
தகடாக மாறும் தன்மை	அடிக்கும் போது தகடாக மாறும்	பொதுவாக மென்மையானது அல்லது உடையக்கூடியது
கம்பியாக நீளும் தன்மை	இழுக்கப்படும்போது கம்பியாக நீளும்	பொதுவாக மென்மையானது அல்லது உடையக்கூடியது
திண்ம நிலையில் தோற்றம்	உலோக பளபளப்புடையவை	பளப்பளப்பற்றவை
உருகுநிலை	பொதுவாக அதிகம்	பொதுவாக குறைவு
கொதிநிலை	பொதுவாக அதிகம்	பொதுவாக குறைவு
அடர்த்தி	பொதுவாக அதிகம்	பாதுவாகக் குறைவு
வெப்பம் மற்றும் மின் கடத்தும் திறன்	நற்கடத்திகள்	அரிதிற்கடத்திகள்

உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் ஒரு ஒப்பீடு
உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் பயன்கள்
உலோகங்களின் பயன்கள்

1. பாலங்கள் கட்ட, எந்திரங்களின் பகுதிப்பொருள்கள், இரும்புத் தகடுகள், தண்டுகள் போன்றவை தயாரிக்க இரும்பு பயன்படுகிறது.
2. மின் கம்பிகள், சிலைகள், நாணயங்கள் ஆகியவை தயாரிக்க தாமிரம் பயன்படுகிறது.
3. தங்கம் மற்றும் வெள்ளி அலங்கார நகைகள் தயாரிக்கவும் புகைப்படத்துறையிலும் பயன்படுகின்றன.
4. அதிக அடர்த்தி கொண்டுள்ளதாலும் வெப்பத்தினால் சீராக விரிவடையும் தன்மை பெற்றிருப்பதாலும் வெப்பநிலை மானியம் மற்றம் பாரமானிகளில் பாதசரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
5. மின்கம்பிகள், வானூர்தி மற்றும் ராக்கெட்டின் பாகங்கள் தயாரிக்க அலுமினியம் பயன்படுகிறது.
6. உலோகக் கலவை விமானங்கள் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
7. தானியங்கியின் மின்கலன்களை தயாரிக்கவும்,X– கதிர் எந்திரங்கள் தயாரிக்கவும் காரீயம் பயன்படுகிறது.

அலோகங்களின் பயன்கள்:

1. வைரம் அலங்கார நகைகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. வெட்டும் மற்றும் அரைக்கும் சாதனங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. கரிக்கோலின் (பென்சிலின்) நடுத்தண்டில் கிரா.:.பைட் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. துப்பாக்கித் தூள் தயாரிக்க கந்தகம் பயன்படுகிறது. ரப்பரை கெட்டிப்படுத்த (வல்கனைஸ் செய்தல்) கந்தம் பயன்படுகிறது.
3. தீப்பெட்டி தயாரிக்கவும், எலி மருந்து தயாரிக்கவும் பாஸ்பரஸ் பயன்படுகிறது.

4. அம்மோனியா தயாரிக்க நைட்ரஜன் பயன்படுகிறது.

5. நிறம் நீக்கும் பொருளாகவும், குடிநீரில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கும் பொருளாகவும் குளோரின் பயன்படுகிறது.

6. ஹைட்ரஜன் ராக்கெட் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. உலோகங்களை உருக்கி வெட்டவும், ஒட்டவும் ஹைட்ரஜன் சுடர் பயன்படுகிறது. பல வேதிவினைகளில் குறைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

உலோகப் போலிகள்:
உலோகப் பண்புகளையும், அலோகப்பண்புகளையும் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் உலோகப் போலிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு போரான், சிலிக்கான், ஆர்சனிக், ஜெர்மானியம், ஆண்டிமனி, டெல்லூரியம் மற்றும் பொலோனியம்

உலோகப் போலிகளின் இயற்பியல் பண்புகள்:
உலோகப் போலிகள் அனைத்தும் அறைவெப்பநிலையில் திண்மங்கள், உலோகப் போலிகள் மற்ற உலோகங்களுடன் சேர்ந்து

1. உலோகக்கலவைகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

2. சிலிக்கான், ஜெர்மானியம் போன்ற சூழ்நிலையில் மின்சாரத்தை கடத்துகின்றன. எனவே அவை குறைக்கடத்திகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

3. சிலிக்கான் பளபளப்பானது (உலோகப் பண்பு) ஆனால் தகடாக விரியும் பண்பையோ, கம்பியாக நீளும் பண்பையோ (அலோகப் பண்பு) பெற்றுள்ளது. உலோகங்களை விட குறைந்த அளவே மின்சாரத்தையும், வெப்பத்தையும் கடக்கிறது.

4. உலோக போலிகளின் இயற்பியல் பண்புகள் உலோகங்களை ஒத்திருக்கின்றன. வேதியியல் பண்புகள் அலோகங்களை ஒத்திருக்கின்றன.

உலோகப் போலிகளின் பயன்கள்:

1. சிலிக்கான் மின்னணுக் கருவிகளில் பயன்படுத்துகின்றன.

2. போரான் பட்டாசுத் தொழிற்சாலையிலும், ராக்கெட் எரிபொருளை பற்றவைக்கும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

சேர்மம்:

ஒரு சேர்மம் என்பது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் வேதிச்சேர்க்கையின் மூலம் இணைத்து உருவாகும் தூய பொருளாகும் சேர்மத்தின் பண்புகள் பகுதிப்பொருள்களின் பண்புகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன.
நீர், கார்பன் டை ஆக்சைடு, சோடியம் குளோரைடு ஆகியவை சேர்மங்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

ஒரு மூலக்கூறு நீரில் ஓர் ஆக்ஸிஜன் அணுவும், இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் $1:2$ என்ற கன அளவு விகிதத்தில் அல்லது $8:1$ என்ற நிறை விகிதத்தில் இணைந்து காணப்படுகின்றன.

சேர்மங்களின் வகைப்பாடு:
சேர்மங்களின் பகுதிப்பொருள்கள் பெறப்படும் மூலத்தின் அடிப்படையில் சேர்மங்கள் கனிமச்சேர்மங்கள், கரிமச்சேர்மங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன

கனிமச் சேர்மங்கள்:
பாறைகள் தாதுக்கள் போன்ற உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் சேர்மங்கள் கனிமச் சேர்மங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன எடுத்துக்காட்டு சுண்ணக்கட்டி, ரொட்டி சோடா போன்றவை

கரிமச் சேர்மங்கள்:

தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்ற உயிருள்ள மூலங்களிலிருந்து கிடைக்கும் சேர்மங்கள் கரிமச்சேர்மங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன எடுத்துக்காட்டு புரதம் கார்போ ஹைட்ரேட் போன்றவை.

கனிம மற்றும் கரிமச்சேர்மங்கள் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் காணப்படுகின்றன.

திண்ம, திரவ மற்றும் வாயுநிலைகளில் காணப்படும் சில முக்கிய சேர்மங்களைப்பற்றி காண்போம்.

திடநிலையில் உள்ள சேர்மங்கள்:

சேர்மம்	ஆக்கக்கூறுகளாக உள்ள தனிமங்கள்
சிலிக்கா (மணல்)	சிலிக்கான், ஆக்ஸிஜன்
சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (எரி பொட்டாஷ்	பொட்டாசியம், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன்
சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (எரிசோடா)	சோடியம், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன்
தாமிர சல்பேட்	தாமிரம், கந்தகம், ஆக்ஸிஜன்
துத்தநாக கார்பனேட் (காலமைன்)	துத்தநாகம், கார்பன் ஆக்ஸிஜன்

திரவ நிலையில் உள்ள சேர்மங்கள்:

சேர்மம்	ஆக்கக் கூறுகளாக உள்ளா தனிமங்கள்
நீர்	ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன்
ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்	ஹைட்ரஜன், குளோரின்
நைட்ரிக் அமிலம்	ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன்
கந்தக அமிலம்	ஹைட்ரஜன், கந்தகம், ஆக்ஸிஜன்
அசிட்டிக் அமிலம் (வினிகர்)	கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன்

வாயு நிலையில் உள்ள சேர்மங்கள்:

சேர்மம்	ஆக்கக்கூறுகளாக உள்ள தனிமங்கள்
கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, கார்பன் மோனாக்ஸைடு	கார்பன் ஆக்ஸிஜன்
கந்தக டை ஆக்ஸைடு	கந்தகம், ஆக்சிஜன்
மீத்தேன்	கார்பன், ஹைட்ரஜன்
நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு	நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன்
அம்மோனியா	நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன்

பொதுப்பெயர்	வேதிப்பெயர்	பகுதிப் பொருள்கள்	பயன்கள்
நீர்	நீர்	ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	குடிநீராக மற்றும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது
சாதாரண உப்பு	சோடியம் குளோரைடு	சோடியம் மற்றும் குளோரின்	நம் அன்றாட உணவில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. மீன், இறைச்சி போன்றவை கெடாமல் உணவு பாதுகாப்பானாக பயன்படுகிறது.
சர்க்கரை	சுக்ரோஸ்	கார்பன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	இனிப்புகள், மிட்டாய்கள் பழச்சாறுகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது
ரொட்டிச் சோடா	சோடியம் பை கார்பனேட்	சோடியம், ஹைட்ரஜன், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	தீயணைக்கும் சாதனங்களில் பேக்கிங் பவுடர் தயாரிப்பில் கேக், ரொட்டி தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது
சலவைச் சோடா	சோடியம் கார்பனேட்	சோடியம் கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சோப்பில் தூய்மையாக்கியாகவும் கடின நீரை மென்நீராக்கவும் பயன்படுகிறது.
சலவைத் தூள்	கால்சியம் ஆக்சி குளோரைடு	கால்சியம் ஆக்சிஜன் மற்றும் குளோரின்	சலவைத் தொழிலில், வெளுப்பானாகவும், கிருமி நாசினியாகவும், குளிநீர் சுத்திகரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.
சுட்ட சுண்ணாம்பு	கால்சியம் ஆக்ஸைடு	கால்சியம் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சிமெண்ட் மற்றும் கண்ணாடித் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
நீற்றிய சுண்ணாம்பு	கால்சியம் ஹைராக்சைடு	கால்சியம் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சுவர்களில் வெள்ளை அடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
சுண்ணாம்புக் கல்	கால்சியம் கார்பனேட்	கால்சியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சுண்ணக்கட்டி தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

நினைவில் கொள்க:

- பருப்பொருள்: இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் பண்பும் நிறையையும் கொண்ட எந்த ஒன்றும் பருப்பொருள் என அழைக்கப்படுகிறது.

- சேர்மம் : வெவ்வேறு தனிமங்களின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அணுக்குள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் வேதிவினையின் மூலம் இணைந்து உருவாகும் புதிய பொருள் சேர்மம் எனப்படும்.

- திண்மம்: அறை வெப்ப நிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவமும், குறிப்பிட்ட கன அளவும் கொண்டுள்ள பொருள் திண்மம் என அழைக்கப்படுகிறது.

- திரவம்: ஒரு குறிப்பிட்ட கன அளவு கொண்டு, ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவமற்ற பொருள் திரவம் என அழைக்கப்படுகிறது.

- வாயு: குறிப்பிட்ட வடிவமோ, குறிப்பிட்ட கன அளவோ அற்ற பொருள் வாயு எனப்படும்.

- உலோகங்கள்: கடினமான, பளபளப்புள்ள தனிமங்கள் உலோகங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. உலோகங்கள் வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் நன்கு கடத்துபவை. இரும்பு, தாமிரம், தங்கம், வெள்ளி, போன்றவை நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் சில உலோகங்களாகும்.

- **அலோகங்கள்:** பளபளப்பற்ற, அதிக கடினத்தன்மையோ, அதிக மென்மைத் தன்மையோ அற்ற பொருள்கள் அலோகங்கள் எனப்படுகின்றன. எல்லா வாயுநிலைத் தனிமங்களும் அலோகங்கள், கந்தகம், கார்பன், ஆக்ஸிஜன் போன்றவை அலோகங்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

- **உலோகப் போலிகள்:** சில தனிமங்கள் உலோகப் பண்புகளில் சிலவற்றையும் அலோகப்பண்புகளில் சிவற்றையும் பெற்றுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: ஆர்சனிக் ஜெர்மனியம்

- ஒலியெலுப்பும் பண்பு: உலோகங்களை தட்டும் போது தனித்துவமான ஒலியை ஏற்படுத்துகின்றன. இதற்கு ஒலியெழுப்பும் பண்பு என்று பெயர்.

- குறியீடு : தனிமங்களையும் வேதிவாய்ப்பாடுகளையும் எளிமையாக குறிப்பிடுவதற்கு குறியீடுகள் பயன்படுகின்றன.

8th Science Term -I

அலகு 10 நம்மைச்சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்

அறிமுகம்:

ஆதித்யா உங்களைப்போல ஒரு எட்டாம் வகுப்பு படிக்கும் ஒரு மாணவன். ஆவன் ஒருமுறை டெல்லியிலுள்ள குதுப்னினாரைப் பார்க்கச் சென்றிருந்தபோது அங்கிருந்த ஏறத்தாழ ஆயிரத்து ஐந்நூறு ஆண்டுகள் பழமையான துருப்பிடிக்காத இரும்பத்தூணைக் கண்டு பெரிதும் வியந்து போனான், எவ்வாறு தொடர்ந்து பல ஆண்டுகளாக இரும்பாலான அத்தூண் துருப்பிடிக்காமல் இருக்கிறது என்று தொடர்ந்து சிந்தித்துக் கொண்டேயிருந்தான். மற்றொரு நாளில் பால் எவ்வாறு தயிராக மாறுகிறது என்பதை எண்ணி ஆச்சரியப்பட்டான்.

இதுபோன்ற நிகழ்வுகளை நீங்களும் உங்கள் அன்றாட வாழ்வில் கண்டிருப்பீர்கள் அல்லவா?

நீங்கள் ஏழாம் வகுப்பில் கற்றது போல காகிதத்தை மடித்தல், ஈரத்துணிகள் உலர்தல், இரும்புக்கம்பியை வளைத்தல் போன்ற செயல்கள் இயற்பியல் மாற்றங்களாகும். மாறாக, காகிதம் எரிதல், உணவு செரித்தல், பால் தயிராக மாறுதல், காய்கறிகள் கெட்டுப்போதல் போன்றவை வேதியியல் மாற்றங்களாகும்.

மாணவர்களே! இப்பொழுது உங்களால் ஒரு வேதிவினையை வரையறுக்க முடியுமா? ஆம், முடியும். ஒரு வேதி மாற்றம் என்பது நிரந்தரமான, மீளாத்தன்மையுடைய மற்றும் புதியபொருளை உருவாக்கக்கூடிய மாற்றமாகும்.

வேதியியல் மாற்றங்களை வேதிவினைகள் என்றழைக்கலாம். ஏனென்றால் இம்மாற்றங்களில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் (வினைபடு பொருள்கள்) வினைக்குட்பட்டு ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களை (வினைவிளை பொருள்கள்) உருவாக்குகின்றன.

வினைபடு பொருள்(கள்) → வினைவிளை பொருள்(கள்)

ஒரு சமூகத்தில் உள்ள மக்கள் வெவ்வேறு சூழ்நிலைகளில் வாழ்கின்றனர். ஒரே சூழ்நிலையில் அல்ல! அதுபோல் ஒவ்வொரு வேதிவினைக்கும் அது நடைபெறுவதற்கும் சில நிபந்தனைகள் தேவைப்படுகின்றன.

வேதிவினைகள் நிகழத் தேவையான நிபந்தனைகளைப் பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வேதிவினைகளைக் கீழ்க்கண்டவற்றின் மூலம் நிகழ்த்தலாம்.

1. இயல்நிலையில் சேர்தல்
2. கரைசல் நிலையில் உள்ள வினைபடுபொருள்கள்
3. மின்சாரம்
4. வெப்பம்
5. ஒளி
6. வினைவேகமாற்றி

மேற்கூறிய நிபந்தனைகளைக்கொண்டு ஒரு வேதிவினையை எவ்வாறு நிகழ்த்தலாம் என்பதை ஒரு சில எடுத்துக்காட்டுகளுடன் வரிவாகக் காண்போமா!

இயல் நிலையில் சேர்தல்

அன்புள்ள மாணவர்களே! நம்முடைய அன்றாட வாழ்வின் சில நிகழ்வுகளான தீக்குச்சியை உரசும்பொழுது பற்றி எரிதல், இரும்பாலான பொருள்கள் செம்பழுப்பு நிறமாக மாறுதல் போன்ற நிகழ்வுகளை நினைவு கூர்வோமா!

இத்தகைய மாற்றங்கள் ஏன் மற்றும் எவ்வாறு நிகழ்கின்றன?

மாணவர்களே! இத்தகைய மாற்றங்கள் வேதிப்பொருள்கள் அவற்றின் இயல்நிலைகளில் இருந்து ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும்பொழுது நிகழ்கின்றன. இந்த இயல்நிலை சேர்தல் என்பது வினைபடுபொருள்கள் அவற்றின் இயல்நிலைகளான திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு நிலைகளிலிருந்து வினைபடுவதைக் குறிக்கும். எடுத்துக்காட்டாக,

i. காய்ந்த விறகுகள் நெருப்புடன் தொடர்புக்கு வரும்பொழுது காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து எரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடை புகையாக வெளிவிடுகின்றன.

ii. ஒரு தீக்குச்சியை தீப்பெட்டியின் பக்கவாட்டில் தேய்க்கும்பொழுது வேதிவினை நிகழ்ந்து வெப்பம், ஒளி மற்றும் புகை உருவாகிறது.

iii. சுட்ட சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஆக்சைடு) நீருடன் தொடர்பு கொள்ளும்பொழுது நீற்றுச்சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு) உருவாகிறது.

மேற்கூரிய எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து சில வேதி வினைகள் அவற்றின் வினைபடுபொருள்கள் இயல்நிலையில் தொடர்புக்கு வரும்பொழுது நிகழ்கிறது என்பது முடிவாகிறது.

வினைபடுபொருள்கள் கரைசல் நிலையில் உள்ளபோது நிகழும் வேதிவினைகள்:

உனக்கு கா∴பி பிடிக்குமா? எவ்வாறு கா∴பி தயாரிக்கப்படுகிறது? உன்னுடைய அம்மா செய்வதுபோல் பாலை கா∴பி தூளுடன் சேர்க்கும்பொழுது இரண்டின் நிறமும் வேதிவினைகளின் காரணமாக மாறுகிறது. உன்னுடைய அம்மா தேவையான அளவு சர்க்கரையைச் சேர்த்து மேலும் கா∴பியை சுவையுடையதாக்குகிறார்.

இதுபோல இரு வினைபடுபொருட்களை கரைசல் நிலையில் சேர்க்கும்பொழுது வேதிவினை நடைபெற்று புதிய விளைபொருட்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு சோதனைக்குழாயில் திண்ம சில்வர் நைட்ரேட்டையும் திண்ம சோடியம் குளோரைடையும் எடுத்துக்கொள். ஏதேனும் மாற்றத்தைக் காண்கிறாயா? இல்லை அல்லவா? அதாவது திண்ம நிலையில் வேதிவினை ஏதும் இல்லை.

இப்பொழுது இரு வினைபடு பொருட்ளுடன் நீர்சேர்த்து கரைசல்களாக்கி அவற்றைக் கலந்துபார். என்ன காண்கிறாய்? சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலை சோடியம் குளோரைடு கரைசலுடன் சேர்க்கும்பொழுது வேதிவினை நிகழ்ந்து வெண்மையான சில்வர் குளோரைடு வீழ்படிவும் சோடியம் நைட்ரேட் கரைசலும் கிடைக்கின்றன. மேற்கூறிய வினையிலிருந்து சில வேதிவினைகளில் வினைபடு பொருள்கள் திண்ம நிலையில் இருக்கும்பொழுது நிகழாமல் கரைசல் நிலையில் இருக்கும்பொழுது நிகழ்கின்றன என்பது முடிவாகிறது.

மின்சாரம் மூலம் நிகழும் வேதிவினைகள்:

நம்மால் மின்சாரம் இல்லாமல் வாழ இயலுமா? நிச்சயமாக முடியாது. மின்சாரம் நம் வாழ்க்கைக்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. நாம் மின்சாரத்தை சமைத்தல், விளக்கு ஒளிர்தல், அரைத்தல், தொலைக்காட்சி பார்த்தல், அலைபேசி, மடிக்கணினி, கணினி, நீர்சூடேற்றி, ஆகியவற்றுக்கு பயன்படுத்துகின்றோம். இவ்வாறு பல வழிகளில் நமக்குப் பயன்படும் மின்சாரத்தை வேதி வினைகளை நிகழ்த்தப் பயன்படுத்தலாம் என்பது உனக்குத் தெரியுமா? ஆம்! தோழிசாலை அளவில் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த வேதிவினைகளைக்கூட மின்சாரத்தைக் கொண்டு நிகழ்த்த முடியும். நீ ஏற்கெனவே கற்றதுபோல் நீரானது ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகளால் ஆனது. சிறிதளவு சல்பியூரிக் அமிலம் சேர்த்த நீரில் மின்சாரத்தை பாய்ச்சும்பொழுது ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் வாய்க்கள் வெளிவருகின்றன. அதுபோல் 'பிரையன்' எனப்படும் அடர் சோடியம் குளோரைடு கரைசல் வழியே மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது குளோரின், ஹைட்ராஜன் வாயுக்கள் வெளிவருகின்றன. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கூடுதலாக உருவாகிறது. தொழிற்சாலைகளில் பெருமளவு குளோரின் தயாரிக்க இம்முறை பயன்படுகிறது.

மேற்கூறிய இரு வினைகளிலிருந்து சில வேதிவினைகள் மின்சாரத்தை கொண்டு மட்டுமே நிகழும் என்பது புலானகிறது. எனவே இவ்வினைகள் மின்வேதி வினைகள் (அ) மனினாற்பகுத்தல் வினைகள் எனப்படுகின்றன.

வெப்பம் மூலம் நிகழும் வேதி வினைகள்

நமக்கும் பிற உயிரினங்களுக்கும் உயிர்வாழ உணவு இன்றியமையாதது என உனக்குத் தெரியும். உன் அம்மா சமையல் செய்யும்போது அருகிறலிருந்து கவனித்திருக்கிறாய? ஆவர் அரிசியை வேக வைக்கிறார், காய்கறிகளைச் சமைக்கிறார், குழம்பு, ரசம் போன்றவற்றை தயார் செய்கிறார். எதனைப் பயன்படுத்தி அவர் மேற்கூறிய செயல்களைச் செய்கிறார்? அடுப்பினைப் பயன்படுத்தி அதிலிருந்து வரும் வெப்பத்தைக் கொண்டு பச்சைக் காய்கறிகளை, சமைக்காத பிற பொருட்களை சமைத்துத் தருகிறார். இவ்வாறு செய்யும்பொழுது சில வேதிவினைகள் நிகழ்கின்றன என்பது உனக்குத் தெரியுமா?

நீ இத்தகைய வேதி வினைகளை உன்னுடைய அறிவியல் ஆய்வகத்தில் செய்ய முடியும். ஒரு உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் லெட் நைட்ரேட் உப்பினை எடுத்துக்கொண்டு சுடரின் மீது காண்பித்து கவனமாக வெப்பப்படுத்தும் பொழுது நிகழும் மாற்றங்களை உற்றுநோக்கவும். படபட என வெடிக்கும் ஒலியையும் செம்பழுப்பு நிற வாயு வெளிவருவதையும் (நைட்ரஜன் டை ஆக்சைடு) கவனி. தோழிசாலைகளில் சுண்ணாம்புக்கல் பாறைகள் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு சுட்ட சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஆக்சைடு) பெறப்டுகிறது. எனவே சில வேதி வினைகள் அல்லது வெப்பச்சிதைவு வினைகள் எனப்படுகின்றன.

ஒளியைக்கொண்டு நிகழும் வேதி வினைகள்:

மாணவர்களே! சூரிய ஒளி இல்லா விட்டால் என்ன நிகழும்? மனிதனின் அனைத்துச் செயல்பாடுகளும் பாதிக்கப்படும் அல்லவா? மேலும் உண்ணை உணவும் கிடைக்காது. சரிதானே!

சூரிய ஒளி நமக்கு மட்டுமல்லாமல் தாவரங்களுக்கும் இன்றியாமையாதது. நீ ஏற்கெனவே கற்றவாறு ஒளிச்சேர்க்கை என்பது தாவரங்கள் சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் கார்பன் டைஆக்சைடு, நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்டு ஸ்டார்ச் என்னும் உணவுப்பொருளைத் தயாரிக்கும் நிகழ்வாகும். இந்திகழ்வானது ஒரு வேதிவினையாகும்.
இங்கு சூரிய ஒளி கார்பன் டை ஆக்சைடுக்கும் நீருக்கும் இடையே வேதிவினையைத் தூண்டி முடிவில் ஸ்டார்ச்ச உருவாகிறது. (Photo synthesis: Photo - ஒளி, Synthesis -உருவாதல், உற்பத்தி) இவ்வாறு ஒளியைக் கொண்டு தூண்டப்படும் வேதிவினைகள் ஒளி வேதிவினைகள் எனப்படும்.

வினைவேகமாற்றி மூலமாக நிகழும் வேதிவினைகள்

உனக்கு கேக், பன் போன்றன பிடிக்குமல்லவா! ஆவை எவ்வாறு தயாரிக்கின்ற என்பது உனக்குத் தெரியுமா? நீ எப்போதாவது உனது அம்மா அரைக்கும் இட்லி மாவு சில மணிநேரம் கழத்து புளிப்புச்சுவை கொண்டதாக மாறுவதைப் பற்றி கேட்டிருக்கிறாயா? ஆம் எனில், உனது கேள்விக்கான விடை நொதித்தல் ஆகும். நொதித்தல் என்பது ஈஸ்ட், பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரிகள் ஸ்டார்ச் போன்ற பெரிய மூலக்கூறுகளை சிறிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றும் நிகழ்வாகும். ஈஸ்ட்டுகள் வெளியிடும் என்சைம்கள் இந்நிகழ்வை விரைவாக்குகிறன. இதுபோல தொழிற்சாலைகளில் சில வேதிப்பொருள்கள் வேதிவினைக்கு உட்படாமல் வினையின் வேகத்தை மாற்ற உதவுகின்றன. இவை வினைவேக மாற்றிகள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக ஹேபர் முறையில் அம்மோனியா தயாரிக்க உலோக இரும்பு வினைவேக மாற்றியாக பயன்படுத்தப் படுகிறது. இந்த அம்மோனியா பெருமளவில் யூரியா தயாரிப்பதற்கான அடிப்படைப்பொருளாக விளங்குகிறது. யூரியா விவாசாயத்தில் ஒரு முக்கியமான உரமாகும். வனஸ்பதி நெய் (டால்டா) தயாரித்தலில் நன்கு தூளாக்கப்பட்ட நிக்கல் வினைவேக மாற்றியாக செயல்படுகிறது.

இவ்வாறு சில வேதிவினைகளில் வினைவெகமாற்றியினால் வினையின் வேகம் மாறுபடுகின்றது. இவ்வகை வினைகள் வினைவேக மாற்ற வினைகள் எனப்படும்.

வேதிவினைகளின் விளைவுகள்:

ஒவ்வொரு வேதிவினையும் நிகழ்வதற்கு குறிப்பிட்ட நிபந்தனை தேவை என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். வேதிவினைகள் நிகழும்போது வெப்பம், ஒளி, ஒலி, அழுத்தம் போன்றவை உருவாகின்றன. இவற்றை நாம் விரிவாகக் காண்போம்.

உயிரியல் விளைவுகள்:

அ) உணவு, காய்கறிகள் கெட்டுப்போதல்:

மனிதன் உண்பதற்கு தகுதியில்லாத வகையில் உணவுப்பொருளில் ஏற்படும் மாற்றமே உணவு கெட்டுப்போதல் எனப்படும். ஒரு ஒணவில் துர்நாற்றம், நிறமாற்றம், ஊட்டச்சத்து இழப்பு போன்ற நிகழ்வுகளால் உணவின் தரம் குறைய என்சைம் என்ற உயிரி வினைவேகமாற்றி காரணமாக அமைகின்றது.

எ.கா. 1 : முட்டைகள் அழுகும்பொழுது ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயு உருவாவதால் துர்நாற்றம் வீசுகிறது.

எ.கா. 2 : காய்கறிகள், பழங்கள் நுண்ணுயிரிகாளல் கெட்டுப்போகின்றன.

ஆ) மீன், இறைச்சி துர்நாற்றமடித்தல் (ஊசிப்போதல்)

மீன்களும் இறைச்சியும் அதிக அளவில் பல்நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்களைக் கொண்டுள்ளன இவை காற்று அல்லது ஒளியுடன் ஆக்சிஜனேற்ற வினைக்குட்பட்டு துர்நாற்றத்தை வெளிவிடுகின்றன. இந்நிகழ்வு துர்நாற்றத்தை வெளிவிடுகின்றன. இந்நிகழ்வு துர்நாற்றமடித்தல் (ஊசிப்போதல்) எனப்படும்.

இ) நறுக்கிய ஆப்பிள்கள், காய்கறிகள் பழுப்பு நிறமாதல்:

ஆப்பிள்களும் வேறு சில பழங்களும் நறுக்கிய வைத்து பிறகு காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் ஏற்படும் வேதிவினையால் பழுப்பு நிறத்தை அடைகின்றன. இந்நிகழ்வு பழுப்பாதல் எனப்படும். இப்பழங்களின் செல்கள் பாலிபீனால் ஆக்சிடேஸ் அல்லது டைரோசினேஸ் என்ற என்சைமைக் கொண்டுள்ளன. இவை ஆக்சிஜனுடன் தொடர்புக்கு வரும்பொழுது பழங்களிலுள்ள பீனாலிக் சேர்மங்களை பழுப்பு நிறமிகளாக மாறச் செய்கின்றன. இப்பழுப்பு நிறமிகள் மெலனின் எனப்படும்.

சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் விளைவுகள்:

அ) சுற்றுச்சூழல் என்பது நம்மைச் சுற்றியுள்ள உயிருள்ள, உயிரற்றவற்றைக் கொண்ட பகுதியாகும்: நம்முடைய சுற்றுச்சூழலானது நமக்கு சுவாசிக்கக் காற்றையும், குடிப்பதற்கு நீரையும், உணவு உற்பத்தி செய்ய நிலத்தையும் வழங்கியிருக்கிறது. தொழிற்சாலைகள் உருவாக்கம், பெருகி வரும் வாகனங்களினால் நம்முடைய சூழலானது மோசமாக பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆக சுற்றுச்சூழலின் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் பண்புகளில் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. இத்தகைய நிகழ்வு மாசுபாடுதல் எனப்படும். மாசுபடுதலை நிகழ்த்தும் பொருள்கள் மாசுபடுத்திகள் எனப்படும்.

பொதுவாக மாசுப்படுதல் மூன்று வகைப்படும். அவை காற்று, நீர் மற்றும் நில மாசுபாடாகும். முனிதனின் பெருகிவரும் செயல்பாடுகளால் நிறைய வேதிப்பொருள்கள் செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்டு அவை உயிருள்ள, உயிரற்றவற்றை பாதிப்படையச் செய்கின்றன.

பல்வேறு வேதிப்பொருள்களையும் அவற்றின் விளைவுகளையும் நாம் அட்டவணையில் காண்கிறோம்.

வ.எண்	மாசுபடுதல் வகை	மாசுபடுதலை ஏற்படுத்தும் வேதிப்பொருள்கள்	விளைவுகள்
1	காற்று மாசுபாடு	கார்பன் டை ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு, சல்பர், நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகள், குளோரோ புளோரோ கார்பன்கள், மீத்தேன் போன்றவை	அமில மழை, புவி வெப்பமயமாதல், சுவாசக் கோளாறுகள் போன்றவை
2	நீர் மாசுபாடு	வேதிப்பொருள்கள் கொண்ட கழிவுநீர் (சாயப்பட்டறைகள்), டிடர்ஜெண்டுகள், கச்சா எண்ணெய் போன்றவை	நீரின் தரம் குறைதல், தோல் நோய்கள் போன்றவை
3	நில மாசுபாடு	யூரியா போன்ற உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லி, களைக்கொல்லிகள் போன்றவை	பயிரிடும் நிலம் கெட்டுப் போதல், புற்றுநோய், சுவாச நோய்கள்

ஆ) மழைக் காலங்களில் இரும்பாலான மேசைகளும், நாற்காலிகளும் என்னவாகின்றன? அவைகள் செம்பழுப்பு நிறமுடையதாக மாறுகின்றன. சரிதானே?

இது ஏன் என்று உனக்குத் தெரியுமா? இரும்பாலான பொருள்கள் நீர் மற்றும் ஆக்சிஜனுடன் தொடர்புக்கு வரும்பொழுது வேதிவினைக்கு உட்படுகின்றன. இந்நிகழ்வு 'துருப்பிடித்தல்' எனப்படும்.

உலோகப் பொருள்கள் நிறம் மங்குதல்:

பளபளப்பான உலோகங்கள் மற்றும் பாத்திரங்களின் மேற்பரப்பு அவற்றின் வேதிவினைகளின் காரணமாக பளபளப்புத் தன்மையை இழக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக வெள்ளிப் பொருள்கள் வளிமண்டலக் காற்றுடன் தொடர்புக்கு வரும் பொழுது கருமை நிறமுடையதாக மாறுகின்றன. அதுபோன்று பித்தளைப் பாத்திரங்கள் நிறம் மங்குகின்றன. இவற்றில் காப்பர் எனப்படும் தாமிரம் உள்ளது. இது நெடுநேரம் வளிமண்டல காற்றுடன் தொடர்புக்கு வரும்பொழுது பச்சை நிறப்படலத்தை உருவாக்குகின்றது. ஏனெனில் தாமிரமும் ஈரக்காற்றும் வேதிவினைக்குட்பட்டு காரத்தன்மை வாய்ந்த தாமிர கார்பனேட்டையும் தாமிர ஹைட்ராக்ஹைடையும் உருவாக்குகின்றன.

வெப்பம், ஒளி, ஒலி மற்றும் அழுத்தம் உருவாதல்:

அ) வெப்பம் உருவாதல்:

குளிர்காலத்தில் உன் உடலை சூடாக வைக்க இரு உள்ளங்கைகளையும் தேய்த்திருக்கிறாயா? உன் மதிவண்டிக்கு காற்றடித்த பின்பு காற்றடிக்கும் பம்பு சூடாக இருப்பதை கவனித்திருக்கிறாயா? இதுபோன்று வேதி வினைகள் கூட வெப்ப ஆற்றலை உருவாக்குகின்றன. இவ்வினைகள் வெப்ப உமிழ்வினைகள் எனப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக சுட்ட சுண்ணாம்புடன் (கால்சியம் ஆக்ஸைடு) நீரை சேர்க்கும்பொழுது வெப்பம் நிறைய வெளிப்பட்டு நீற்றுச்சுண்ணாம்பைத் தருகிறது. (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு)

எனவே சில வேதி வினைகள் நடைபெறும் பொழுது உருவாகிறது என அறிகிறோம்.

ஆ) ஒளி உருவாதல்:

நீ ஒரு மெழுகுவர்த்தியை ஏற்றும்பொழுது என்ன நிகழ்கிறது? மெழுகுவர்த்தியை ஏற்றும்பொழுது அது எரிந்து ஒளியை உருவாக்குகிறது. சில வேதி வினைகளும் இதுபோன்று ஒளியை உருவாக்குகின்றன. சான்றாக, ஒரு மெக்னீசியம் நாடாவின் சிறு துண்டினை சுடரில் காட்டும்பொழுது அது எரிந்து கண்ணைக் கூசும் ஒளியையும் வெப்பத்தையும் தருகிறது. வேதிவினைகளுக்கு உட்படுவதால், விழாக்காலங்களில் பயன்படுத்தப்படும் மத்தாப்புகள், பட்டாசுகள் பல்வேறு வண்ணங்களில் ஒளியை உமிழ்கின்றன. இதுபோன்று மீத்தேன் வாயுவை (சாண எரிவாயு) எரிக்கும்பொழுது ஒளி, வெப்பம் ஆகியன உருவாகின்றன.

இ) ஒலி உருவாதல்:

நாம் பேசும் பொழுது ஒலியை உருவாக்குகிறோம். இரும்பு, காப்பர் போன்ற உலோகங்களை தட்டும் பொழுது நாம் ஒலியைக் கேட்கிறோம். இதுபோன்று சில வேதிவினைகளும் ஒலியை உருவாக்குகின்றன. தீபாவளி சமயத்தில் வெடிகளைப்பற்றவைத்த பிறகு என்னவாகிறது? வேடிகளில் உள்ள வேதிப்பொருள்கள் வினை பட்டு வெடித்து ஒலியை உருவாக்குகின்றன.

நீ ''பாப்'' என்ற ஒலியைக் கேட்டாய் அல்லவா! ஜிங்க், மெக்னீசியம் போன்ற சில உலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபடும்பொழுது ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன. ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன. ஹைட்ரஜன் வாயு எளிதில் தீப்பிடிக்கும் தன்மை கொண்டதால் அது காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து 'பாப்' என்ற ஒலியை உருவாக்குகிறது.

ஈ) அழுத்தம் உருவாதல்:

முழுவதும் காற்றடைந்த ஒரு பலூனை அழுத்தினால் என்ன நிகழும்? அது வெடிக்குமா? வெடிக்காதா? ஆம், பலூன் வெடித்துவிடும். ஏனெனில் அழுத்துவதன் விளைவாக அழுத்தம் அதிகமாகி உள்ளே உள்ள காற்று வெளியேற முயற்சி செய்கிறது. இதனால் பலூன் வெடிக்கிறது. இது போன்று சில வேதி வினைகள் மூடிய கலனில் நிகழும் பொழுது வாயுக்கள் உருவாவதன் காரணமாக அழுத்தம் அதிகமாகி அவ்வழுத்தம் குறிப்பிட்ட அளவை மிஞ்சும் பொழுது கலன் வெடிக்கிறது. வெடிகுண்டுகள், பட்டாசுகள் இந்த அடிப்படையில்தான் செயல்படுகின்றன. இவற்றைப் பற்றவைக்கும் பொழுது வாயுக்கள் உருவாகி அதிக அழுத்தம் ஏற்பட்டு வெடித்துச் சிதறுகின்றன. எனவே பெரிய ஒலி கேட்கிறது. ஆக, சில வேதிவினைகள் நிகழும்பொழுது அழுத்தம் உருவாகிறது என்பது தெளிவாகிறது.

வாயு உருவாதல், நிறம் மாறுதல் மற்றும் நிலை மாறுதல்:

மேற்கூறிய விளைவுகளைத் தவிர வாயு உருவாதல், நிறம் மாறுதல் மற்றும் நிலை மாறுதல் போன்ற விளைவுகளும் வேதி வினைகளின் பொழுது நிகழ்கின்றன.

அ) வாயு வருவாதல்:

ஒரு சோடா பாட்டிலை திறக்கும்பொழுது நீ என்ன காண்கிறாய்? சோடா நீரிலிருந்து காற்றுக் குமிழ்கள் வெளி வருகின்றன அல்லவா? இது போன்று சில வேதி வினைகளின் பொழுது வாயு உருவாதல் நிகழ்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தினை சோடியம் கார்பனேட் அல்லது சோடியம் பைகார்பனேட் கரைசலில் சேர்க்கும்பொழுது கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளியேறுகிறது.

ஆ) நிறம் மாறுதல்:

நீ தொடர்ந்து நீண்ட நேரம் வெயிலில் விளையாடினால் உன் தோலின் நிறம் எவ்வாறு இருக்கும்? அதனுடைய நிறம் மாறி இருக்கும் அல்லவா? இது போன்று சில வேதி வினைகள் நிகழும் பொழுது நிறமாற்றம் ஏற்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு இரும்பு ஆணியை காப்பர் சல்பேட் கரைசலில் வைக்கும்பொழுது காப்பர் சல்பேட் கரைசலின் நீல நிறம் மெதுவாக பச்சை நிறத்திற்கு மாறுகிறது. ஏனெனில் இரும்பு காப்பர் சல்பேட் கரைசலுடன் வேதிவினைக்குட்படுகிறது.

இ) நிலை மாற்றம்:

ஒரு தட்டில் சிறிய பனிக்கட்டித் துண்டை வை. சிறிது நேரம் கழித்துப் பார். அந்த பனிக்கட்டி என்னவாகிறது? அது நீராக மாறி இருக்கிறது. இங்கு திண்ம அடைந்துள்ளது. இதுபோன்று சில வேதி வினைகளில் நிலைமாற்றம் நிகழ்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக கற்பூரத்தை எரிக்கும் பொழுது அது காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் பொழுது அது காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் எரிந்து புகையை வெளிவிடுகிறது. இது ஒரு வேதி வினையாகும். இந்நிகழ்வில் திண்ம நிலையில் இருந்து வாயு நிலைக்கு மாற்றம் நிகழ்கிறது இதற்கு பதங்கமாதல் என்று பெயர்.

நினைவிற் கொள்க:

- ஒரு வேதி வினை என்பது நிலையானது மீளாத் தன்மையுடையது மற்றும் புதிய பொருட்களை உருவாக்கும் நிகழ்வாகும்
- ஒரு வேதி வினையில் வினைபடு பொருள்கள் வினைபுரிந்து விளை பொருட்களை உருவாக்குகின்றன.
- வேதிவினை இயல்நிலையில் சேர்தல், வினைபடுபொருட்களின் கரைசல், மின்சாரம், வெப்பம், ஒளி மற்றும் வினைவேக மாற்றி மூலம் நடைபெறலாம்.
- துருப்பிடித்தல் என்பது இரும்புப் பொருள்கள் நீர், ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து வினைப்பட்டு நீரேறிய பெர்ரிக் ஆக்சைடை உருவாக்கும் வேதிவினையாகும்.
- மின்னாற் பகுப்பு என்பது மின்சாரத்தின் மூலம் வேதிவினைகளை நிகழும் வேதி வினையாகும்.
- ஒளிவேதிவினை என்பது ஒளியின் மூலம் நிகழும் வேதி வினையாகும்.

- வெப்வேதிவினை என்பது வெப்பத்தின் மூலம் நிகழும் வேதி வினையாகும்.

- வினைவேக மாற்றம் என்பது வினைவேக மாற்றியைக் கொண்டு ஒரு வேதிவினையின் வேகத்தை மாற்றுவதாகும்.

- வேதிவினைகளால் உணவுகெட்டுப்போதல், பழங்கள், காய்கறிகள் கெட்டுப்போதல், அமில மழை, பசுமை இல்ல வினைவு, ஓசோன் படல பாதிப்பு, பொருட்களின் பாதிப்புக்குக் காரணமாகின்றன.

- நுண்ணுயிரிகளின் வேதிவினைகளால் உணவுப்பொருள்கள் துர்நாற்றத்தை உருவாக்குவது ஊசிப்போதல் எனப்படும்.

11. காற்று

அறிமுகம்:

நமது புவிக் கோளத்தைச் சுற்றியுள்ளவாயுக்களின் கலவையேஆகும். புவியில் வாழும் அனைத்துஉயிரினங்களும் வாழ்வதற்கு இது மிகவும் அவசியம். காற்றில் 78.09%நைட்ரஜனும், 20.95%ஆக்சிஜனும், 0.93%ஆர்கானும், 0.04%கார்பன் டைஆக்சைடும் சிறிதளவு இதரவாயுக்களும் அடங்கியுள்ள. நாம் ஆக்சிஜனை சுவாசித்துகார்பன் டைஆக்சைடைவெளியிடுகிறோம். தாவரங்கள் கார்பன் டைஆக்சைடைஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுத்திக் கொண்டுஆக்சிஜனை வெளியிடுகின்றன. மனிதர்கள் தங்களதுதேவைகளுக்காகமரங்களைஅதிகளவில் வெட்டுவதால் வளிமண்டலத்தில் வெப்பநிலைஅதிகரிப்பதற்கு இதுவும் ஒருமுக்கியக் காரணமாகும்.தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வாகனங்களிலிருந்துகார்பன் மோனாக்சைடுமற்றும் சல்பர் டை ஆக்சைடுபோன்றவாயுக்கள் வெளியிடப்படுகின்றன. இவை புவிவெப்பமயமாதல் மற்றும் அமிலமழைபோன்றநிகழ்வுகளுக்குக் காரணமாகிபலபாதிப்புகளைஏற்படுத்துகின்றன. மொத்தத்தில் இன்றையகாலகட்டத்தில் காற்றின் தரம் மிகவும் குறைந்துள்ளது. நாம் இந்தப் பாடப்பகுதியில் பசுமை இல்லவிளைவு,புவிவெப்பமயமாதல் அமிலமழைஆகியவற்றால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைப் பற்றிபடிக்க இருக்கிறோம். மேலும்,புவியில் ஆக்சிஜன்,நைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடுஆகியவற்றின் பரவலையும்,அவற்றின் பண்புகளையும் பற்றிபடிக்க இருக்கிறோம்.

ஆக்சிஜன்

உலகில் வாழ்கின்றஉயிரினங்கள் அனைத்திற்கும்ஆக்சிஜன் தேவை. ஆக்சிஜன் இல்லாதஉலகத்தைநம்மால் நினைத்துக்கூட பார்க்க இயலாது. 1772 ஆம் ஆண்டு ஸ்வீடன் நாட்டைச் சேர்ந்தவேதியியலாளர் C.W. ஷீலேஆக்சிஜனைக் கண்டறிந்தார். இது எரிதலுக்குத் துணைபுரிந்ததால் இதனைநெருப்புக்காற்றுஎன்றும்,அத்தியாவசியமான உயிர் என்றும் அவர் அழைத்தார். அதேநேரத்தில் பிரிட்டன் அறிவியலாளர் ஜோசப் பிரிஸ்ட்லிஎன்பவரும் 1774 ஆம் ஆண்டுதனதுதனிப்பட்டமுயற்சியால் ஆக்சிஜனைக் கண்டறிந்தார். லவாய்சியர் எனும் அறிவியலாளர் இதற்குஆக்சிஜன் என்றுபெயரிட்டார். கிரேக்கமொழியில் ஆக்சிஜன்ஸ் என்றால் 'அமிலஉருவாக்கி'என்றுபொருள். முற்காலவேதியியலாளர்கள் அமிலம் தயாரிக்கஆக்சிஜன் அவசியம் எனக் கருதியதால் ஆக்சிஜனுக்கு இப்பெயர் சூட்டப்பட்டது.

ஆக்சிஜன் பரவல்

பூமியில் அதிகளவுகிடைக்கக்கூடியவாயுக்களுள் ஆக்சிஜனும் ஒன்று. ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியத்திற்கு அடுத்தபடியாக இந்தஅண்டத்தில் பரவலாக மூன்றாவதாகக் காணப்படும் தனிமம் ஆக்சிஜன். ஆக்சிஜனானதுதனித்தநிலையிலும். இணைந்தநிலையில் கிடைக்கிறது. வளிமண்டலத்தில் தனித்தநிலையில் ஈரணுவாயு மூலக்கூறாக இது உள்ளது. தாவரங்கள்,குளோரோபில் மற்றும் சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்திகுளுக்கோஸ் தயாரிக்கும் ஒளிச்சேர்க்கைஎனும் நிகழ்வின் போதும் அதிகப்படியானஆக்சிஜன் வெளியிடப்படுகிறது.

ஆக்சிஜனின் சதவீதம்

தனித்த நிலையில் ஆக்சிஜனின் சதவீதம்		இணைந்த நிலையில் ஆக்சிஜனின் சதவீதம்	
மூலம்	சதவீதம்	மூலம்	சதவீதம்
வளிமண்டலக் காற்று	21 %	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்	60 – 70 %
நீர்	88 – 90 %	சிலிக்கேட்டுகள், கார்பனேட்டுகள் மற்றும் ஆக்சைடுகள் வடிவிலுள்ள தாதுக்கள்	45 – 50 %

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல்} \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

இணைந்தநிலையில் ஆக்சிஜனானதுபூமியின் மேலோட்டில் சிலிக்கேட்டுகளாகவும்,உலோகஆக்சைடுகளாகவும் உள்ளது. பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ளநீரிலும் ஆக்சிஜன் உள்ளது. வளிமண்டலத்தின் மேல் அடுக்குகளில் ஆக்சிஜன் ஓசோன் எனப்படும் மூவணு மூலக்கூறாக (O_3) உள்ளது.

புவியோட்டிலுள்ளதனிமங்களின் சதவீத இயைபு

ஆக்சிஜனின் இயற்சியல் பண்புகள்

- ஆக்சிஜன் நிறமற்ற,மணமற்ற,சுவையற்றவாயு.
- வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைஎளிதில் கடத்தாது
- ஆக்சிஜன் குளிர்ந் நீரில் உடனடியாகக் கரையும்
- காற்றைவிடகனமானது
- அதிகஅழுத்தம் மற்றும் குறைந்தவெப்பநிலைக்குஉட்படுத்தப்படும்போதுதிரவமாகிறது.
- இதுஎரிதலுக்குத் துணைபுரிகிறது.

ஆக்சிஜனின் வேதிப்பண்புகள்

1. **எரிதல்**

ஆக்சிஜன் தனித்துஎரியும் தன்மைஅற்றதுஆனால், இது பிறபொருள்களின் எரிதலுக்குத் துணைபுரியும்.

2. **உலோகங்களுடன் வினை**

சோடியம்,பொட்டாசியம்,மெக்னீசியம்,அலுமினியம் மற்றும் இரும்புபோன்றஉலோகங்களுடன் ஆக்சிஜன் வினைபுரிந்துஅவற்றின் உலோகஆக்சைடுகளைத் தருகிறது. இவை பொதுவாககாரத்தன்மைஉடையவை. ஆனால் இவைஒவ்வொன்றும் ஆக்சிஜனுடன் வேறுபட்டவினைதிறனுடன் செயல்புரிகின்றன.

உலோகம் +ஆக்சிஜன் →உலோகஆக்சைடு

உதாரணம்

$$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$$

சோடியம் ஆக்சிஜன் சோடியம் ஆக்சைடு

பல்வேறுஉலோகங்களுடன் ஆக்சிஜனின் வினைதிறன்

உலோகம்	வெப்பநிலை	விளைபொருள்
K	அறை வெப்பநிலை	பொட்டாசியம் ஆக்சைடு (K_2O)
Mg	மெதுவாக வெப்பப்படுத்துதல்	மெக்னீசியம் ஆக்சைடு (MgO)
Ca	மெதுவாக வெப்பப்படுத்துதல்	கால்சியம் ஆக்சைடு (CaO)
Fe Cu Ag	அதிக வெப்பம்	குப்ரிக் ஆக்சைடு (Fe_3O_4) காப்பர்ஆக்சைடு (CuO) சில்வர் ஆக்சைடு (Ag_2O)
Au, Pt	அதிக வெப்பத்திலும்	வினை புரியாது

3. அலோகங்களுடன் வினை

ஹைட்ரஜன்,நைட்ரஜன்,கார்பன்,சல்பர்,பாஸ்பரஸ் போன்றஅலோகங்களுடன் ஆக்சிஜன் வினைபுரிந்துஅமிலத்தன்மைவாய்ந்தஅலோகஆக்சைடுகளைஉருவாக்குகின்றது.

அலோகம் +ஆக்சிஜன் →அலோகஆக்சைடு

உதாரணம்

C + O2 → CO2
கார்பன் ஆக்சிஜன் கார்பன் டைஆக்சைடு

அலோகங்களுடன் ஆக்சிஜனின் வினை

4. ஹைட்ரோகார்பன்களுடன் வினை

ஆக்சிஜன் ஹைட்ரோகார்பன்களுடன் (கார்பனையும்,ஹைட்ரஜனையும் கொண்டுள்ளசேர்மங்கள்) வினைபுரிந்துகார்பன் டை ஆக்சைடையும்,நீராவியையும் தருகிறது. எடுத்துக்காட்டாகமரம்,பெட்ரோல்,டீசல்,சமையல் எரிவாயுபோன்றவைஹைட்ரோகார்பன்களின் கலவையாகும். இவைஆக்சிஜனுடன் எரியும்பொழுதுவெப்பம் மற்றும் ஒளிஆற்றலைஉருவாக்குவதால் எரிபொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.

ஹைட்ரோகார்பன் + O_2 → CO_2 + நீராவி + வெப்ப + ஒளி ஆற்றல்

5. துருப்பிடித்தல்

காற்றுமற்றும் ஈரப்பத்தின் முன்னிலையில் இரும்புஅதனுடையநீரேறியஆக்சைடாகமாறும் நிகழ்வுதருப்பிடித்தல் எனப்படும். துரு என்பதுநீரேறிய இரும்பு (II) ஆச்சைடுஆகும்.

$$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$
$$Fe_2O_3 + X\,H_2O \longrightarrow Fe_2O_3 \cdot X\,H_2O \text{ (துரு)}$$

(xஎன்பதுவேறுபட்டநீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது.)

ஆக்சிஜனின் பயன்கள்

- உலோகங்களைவெட்டவும் இணைக்கவும் (வெல்டிங்) பயன்படும் ஆக்சி–அசிட்டிலின் உருளைகளில் இது பயன்படுகிறது.

- எ்.கிலுள்ளகார்பன் மாசைநீக்கப் பயன்படுகிறது.

- விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் சுவாசத்திற்குஆக்சிஜன் உதவுகிறது

- ராக்கெட்டுகளில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

- ஆழ்கடலில் மூழ்குபவர்கள்,மலைஏறுபவர்கள்,விண்வெளிவீரர் மற்றும் நோயாளிகளுக்குத் தேவைப்படும் செயற்கைசுவாசத்தில் ஆக்சிஜன் பயன்படுகிறது.

- கரித்தூளுடன் ஆக்சிஜனை இணைத்துவெடிபொருள் தயாரிக்கப்படுகிறது

- மெத்தனால் மற்றும் அம்மோனியாதயாரிக்க இது பயன்படுகிறது.

நைட்ரஜன்

நைட்ரஜன் மிகவும் முக்கியமானதனிமங்களுள் ஒன்றாகும். தாவரங்களும் விலங்குகளும் வளர்வதற்குநைட்ரஜன் தேவைப்படுகிறது. அனைத்துஉயிதினங்களிலும் (மனிதன் உள்பட) நைட்ரஜன் உள்ளது. அனைத்துஉயிரினங்களின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புப் பொருள்களானபுரோட்டீன்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களில் முக்கியத் தனிமமாகநைட்ரஜன் உள்ளது. 1772 ஆம் ஆண்டு ஸ்வீடன் நாட்டைச் சேர்ந்தகார்ல் வில்கம் ஷீலேஎன்பவரால் முதன்முதலில் என்பவரால் முதன்முதலில் காற்றிலிருந்துநைட்ரஜன் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. 'நான் நைட்டரைஉருவாக்குகிறேன்'என்றுபொருள்படும் நைட்ரஜன் என்றவார்த்தையானது'நைட்ரோன்'மற்றும் 'ஜீன்'ஆகியகிரேக்கவார்த்தைகளிலிருந்துஉருவானதாகும். நைட்டர் என்றால் நைட்ரஜனின் சேர்மமாகியபொட்டாசியம் நைட்ரேட் ஆகும். ஆன்டன் லவாய்சியர் இதற்குஅசோட் என்றபெயரைப் பரிந்துரைத்தார். கிரேக்கமொழியில் அசோட் என்றால் வாழ்வு இல்லாததுஎன்றுபொருள்படும்.

நைட்ரஜன் பரவல்

மனிதஉடலில் நான்காவதாகஅதிகஅளவில் காணப்படும் தனிமம் நைட்ரஜன் ஆகும். மனிதஉடலில் மொத்தநிறையில் 3%அளவுக்கு இது உள்ளது. நமதுஅண்டத்தில் பரவலாகஏழாவது இடத்தில் காணப்படும் தனிமமாகவும் நைட்ரஜன் உள்ளது. சனிக்கோளின் துணைக்கோள்களும் பெரியதுணைக் கோளானடைட்டனின் வாயுமண்டலத்தில் 98%நைட்ரஜன் உள்ளது. நைட்ரஜன் தனித்தநிலையிலும் பிறதனிமங்களுடன் இணைந்தநிலையிலும் பிறதனிமங்களுடன் இணைந்தநிலையிலும் காணப்படுகிறது. தனித்தநிலையில் நைட்ரஜன் ஈரணு மூலக்றாக (N_2) உள்ளது. எரிமலையிலிருந்துவெளிப்படும்வாயுக்களிலும்,நிலக்கரியைஎரிக்கும்பொழுதுவெளியாகும் வாயுக்களிலும் நைட்ரஜன் உள்ளது. இணைந்தநிலையில் பொட்டாசியம் நைட்ரேட் எனும் நைட்டர் (KNO_3) மற்றும் சோடியம் நைட்ரேட் எனும் சில்லிசால்ட் பீட்டர் ($NaNO_3$) ஆகியதாதுக்களாகவும் நைட்ரஜன் கிடைக்கிறது. மேலும்,கரிமப் பொருள்களாகியபுரதம்,என்சைம்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களிலும் நைட்ரஜன் காணப்படுகிறது.

நைட்ரஜனின் இயற்பியல் பண்புகள்

- இதுநிறமற்ற,மணமற்ற,சுவையற்றவாயு.
- இதுகாற்றைவிடசிறிதலவு இலேசானது
- இதுநீரில் சிறிதளவேகரையும்.
- மிகக் குறைந்தவெப்பநிலையில் நைட்ரஜன் திரவமாகமாறுகிறது. பார்ப்பதற்கு இது நீரைப் போல இருக்கும்.
- உறையும்பொழுதுவெண்மையானதிண்மமாகமாறுகிறது

- ஆக்சிஜனைப் போலவே,நைட்ரஜனும் லிட்மஸீடன் நடுநிலைத் தன்மையுடன் காணப்படுகிறது.

நைட்ரஜனின் வேதிப்பண்புகள்

1. வேதிவினை

சாதாரண சூழ்நிலைகளில் நைட்ரஜன் வினைபுரிவதில்லை. உயர் வெப்பநிலை,அழுத்தம் அல்லதுவினையூக்கியின் முன்னிலையில் பிறதனிமங்களுடன் வினைபுரியும் திறன் கொண்டது.

2. எரிதல்

நைட்ரஜன் தானாகஎதிவதில்லை: மற்றும் எரிதலுக்குத் துணைபுரிவதும் இல்லை. எனவே,காற்றிலுள்ளநைட்ரஜன் எரிதலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

3. உலோகங்களுடன் வினை

லித்தியம்,கால்சியம்,மெக்னீசியம் போன்றஉலோகங்களுடன் நைட்ரஜன் உயர் வெப்பநிலையில் வினைபுரிந்துஅவற்றின் உலோகநைட்ரைடுகளைத் தருகிறது.

உலோகம் +நைட்ரஜன் உலோக $\xrightarrow{\Delta}$ நைட்ரைடு

உதாரணம்

$3Ca + N_2 \xrightarrow{\Delta} Ca_3N_2$

கால்சியம் நைட்ரஜன் கால்சியம் நைட்ரைடு

4. அலோகங்களுடன் வினை

அலோகங்களானஹைட்ரஜன்,ஆக்சிஜன் போன்றவற்றுடன் நைட்ரஜன் அதிகவெப்பநிலையில் வினைபுரிந்துஅவற்றின் நைட்ரஜன் சேர்மங்களைத் தருகிறது.

அலோகம் +நைட்ரஜன் $\xrightarrow{\Delta}$ நைட்ரஜன் சேர்மம்

உதாரணம்

$3H_2 + N_2 \xrightarrow{\Delta} 2NH_3$

ஹைட்ரஜன் நைட்ரஜன் அம்மோனியா

- நைட்ரஜனின் பயன்கள்
- திரவநைட்ரஜன் குளிர்சாதனப் பெட்டிகளில் குளிரூட்டியாகபயன்படுகிறது.
- சிலவேதிவினைகள் நிகழ்வதற்குத் தேவையானமந்தத் தன்மைநிலவச் செய்கிறது.
- அம்மோனியாதயாரிப்பில் (ஹேபர் முறை) இது பயன்படுகிறது. இம்முறை மூலம் தயாரிக்கப்படும் அம்மோனியா,உரங்கள் தயாரிப்பிலும்,நைட்ரிக் அமிலம் தயாரிப்பிலும் பயன்படுகிறது
- இதுவாகனங்களின் டயர்களில் நிரப்பப் படுகிறது.
- வெப்பநிலைமானிகளில் உள்ளபாதரசம் ஆவியாகாமல் தடுக்கபாதரசத்திற்குமேலுள்ளவெற்றிடத்தைநிரப்பநைட்ரஜன் பயன்படுகிறது.
- பலவிதமானவெடிபொருள்களாகியTNT (ட்ரைநைட்ரோடொலுவின்),நைட்ரோகிளிசரின் மற்றும் துப்பாக்கிவெடிமருந்துஆகியவைநைட்ரஜனைக் கொண்டுதயாரிக்கப்படுகின்றன.

- உணவுப்பொருள்களைப் பதப்படுத்துதல்,துருப்பிடிக்காத இரும்புதயாரித்தல்,தீவிபத்துபோன்றபேராமபத்துக்களைக் குறைத்தல்,வெப்பத்தினால் ஒளிரும் விளக்குகள் போன்றவற்றில் நைட்ரஜன் பயன்படுகிறது.

நைட்ரஜனின் பயன்கள்

நைட்ரஜனின் நிலைநிறுத்தம்

காற்று,மண் மற்றும் உயிரினங்களின் வழியாகநைட்ரஜன் தனிமநிலையிலோஅல்லதுசேர்மமாகவோதொடர்ந்துசுழற்சியில் உள்ளது. எவ்வாறு இயற்கையில் கார்பன் சுழற்சிஉள்ளதோஅதுபோலவேநைட்ரஜன் சுழற்சியும் உள்ளது. இதுதாவரங்களின் முறையானவளர்ச்சிக்குஅவசியமாகிறது. காற்றில் உள்ளதனிமநைட்ரஜனை தாவரங்கள் நேரடியாகப் பயன்படுத்த இயலாது. அவற்றிற்குநீரில் கரையும் நைட்ரஜன் சேர்மங்கள் தேவைப்படுகின்றன. எனவே,தங்களுக்குநைட்ரேட்டுகளைவழங்கக்கூடியபல்வெறுசெயல்முறைகளைதாவரங்கள் சார்ந்துள்ளன. இவ்வாறுகாற்றில் உள்ளநைட்ரஜனை நைட்ரஜன் சேர்மங்களாகமாற்றும் முறைநைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம் எனப்படும். இயற்கையிலேயேநைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தப்படுவதோடுமட்டுமின்றிசெயற்கையாகவும் நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்த இயலும்.

கார்பன் டைஆக்சைடு

கார்பன்டைஆக்சைடுஒருகார்பன் மற்றும் இரண்டுஆக்சிஜன் அணுக்களால் பிணைக்கப்பட்டவேதிச்சேர்மம். ஆறைவெப்பநிலையில் இது வாயுவாகஉள்ளது. இது CO_2 என்றவாய்ப்பாட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. பூமியின் வளிமண்டலத்தில் இது காணப்படுகிறது. பூமியால் திருப்பிஅனுப்பப்பட்ட சூரிய ஆற்றலைமீண்டும் பூமிக்கேஅனுப்பி,உயிரினங்கள் புவியில் வாழத் தேவையானவெப்பநிலையை இது வழங்குகிறது. ஆனால்,வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவுமிகவும் அதிகரிக்கும் பொழுதுஅதுபலதீயவிளைவுகளைஏற்படுத்துகிறது.

கார்பன் டைஆக்சைடுபரவல்

பூமியின் வளிமண்டலத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடுவாயு 0.03சூ உள்ளது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் சுவாசித்தலின்போதும்,நொதித்தல் நிகழ்வுகளின்போதும் இது வெளியிடப்படுகிறது. இயற்கையில் காணப்படும் பெரும்பாலானகார்பன் டைஆக்சைடுஎரிமலையிலிருந்துவரும் மேக்மோ மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது. எண்ணெய் மற்றும் வாயுக்கள் உயிரியசிதைவுக்குள்ளாகும்பொழுதும் கார்பன் டைஆக்சைடுஉருவாக்கிற. முனிதசெயல்பாடுகிளனால் வெளியேறும் கார்பன் டைஆக்சைடு,கார்பன் சுழற்சியின் இயற்கைச் சமநிலையைப் பாதிக்கிறது. மனிதனால் உருவாக்கப்படும் கார்பன் டைஆக்சைடுவளிமண்டலத்தில் அதிகமாகிஉலகெங்கிலும் வெப்பநிலையைஉயர்த்துவதால் பூமியின் எரிப்பொருள்களால் வெளியிடப்படும் கார்பன் டைஆக்சைடுஒருசிறியபகுதியாகவே இருந்தாலும் கார்பன் டைஆக்சைடின் அளவுஒட்டுமொத்தமாகஅதிகரித்துக் கொண்டேசெல்கிறது. ஏனெனில், இயற்கையானகார்பன் பரிமாற்றத்தினால் கூடுதலாகவெளியேற்றப்படும் கார்பன் டைஆக்சைடுமுழுவதையும் உறிஞ்சமுடிவதில்லை.

கார்பன் டைஆக்சைடின் இயற்பியல் பண்புகள்

- கார்பன் டைஆக்சைடுநிறமற்ற,மணமற்றவாயு
- காற்றைவிடக் கனமானது
- எரிதலுக்குத் துணைபுரியாது
- நீரில் ஓரளவுக்குநன்றாகக் கரையக்கூடியதுமேலும்,நீலலிட்மஸ் தாளைசற்றுசிவப்பாகமாற்றுகிறது. எனவே, இதுஅமிலத்தன்மைவாய்ந்தது.

- அதிகஅழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி இதனைத் திரவமாக்கலாம். அதுமட்டுமல்லாமல் திண்மாகவும் மாற்றலாம். திடநிலையிலுள்ளகார்பன் டைஆக்சைடுஉலர் பனிக்கட்டிஎன்றுஅழைக்கப்படுகிறது. இதுபதங்கமாதலுக்குஉட்படக்கூடியது.

கார்பன் டைஆக்சைடின் வேதிப்பண்புகள்

1. எரிதல்

இதுதானாகஎரியாது;மற்றும் எரிதலுக்கும் துணைபுரியாது

2. உலோகங்களுடன் வினை

கார்பன் டைஆக்சைடுலேசானஉலோகங்களானசோடியம்,பொட்டாசியம்,கால்சியம் ஆகியவற்றுடன் இணைந்துஅவற்றின் கார்பனேட்டுகளைஉருவாக்குகின்றது. ஆனால்,மெக்னீசியம்,அதனுடையஆக்சைடையும்,கார்பனையும் தருகிறது.

உதாரணம்

$4Na + 3CO_2 \longrightarrow 2Na_2CO_3 + C$

சோடியம் → சோடியம் கார்பனேட்

$2Mg + CO_2 \longrightarrow 2MgO + C$

மெக்னீசியம் → மெக்னீசியம் ஆக்சைடு

3. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினை (காரம்)

சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு (காரம்,கார்பன் டைஆக்சைடு (அமிலம்) மூலம் நடுநிலையாக்கல் வினைக்குஉட்படுத்தப்பட்டுசோடியம் கார்பனேட்டையும் (உப்பு) நீரையும் தருகிறது.

காரம் + அமிலம் → உப்பு + நீர்

$2NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

சோடியம் கார்பனேட்

4. சுண்ணாம்புநீருடன் வினை (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு)

சுண்ணாம்புநீரில் ஓரளவுகார்பன் டைஆக்சைடைசெலுத்தும்பொழுதுகரையாதகால்சியம் கார்பனேட் உருவாவதால்,கரைசல் பால் போல் மாறுகிறது.

$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

கால்சியம் கார்பனேட்

அதிகளவுகார்பன் டைஆக்சைடைசுண்ணாம்புநீரில் செலுத்தும்பொழுதுமுதலில் பால் போன்றநிறம் தோன்றிபின்னர் அதுமறைகிறது. இதற்குக் காரணம் கரையக் கூடியகால்சியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் $Ca(HCO_3)_2$ உருவாவதேஆகும்.

கார்பன் டைஆக்சைடின் பயன்கள்

- காற்றேற்றப்பட்டகுளிர்பானங்கள் அல்லதுமென்பானங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது
- திடகார்பன் டைஆக்சைடுஉலர் பனிக்கட்டிஎனப்படுகிறது. இதுகுளிர்பதனப் பெட்டிகளில் குளிரூட்டியாகப் பயன்படுகிறது.

- இதுமிகவும் குளிர்ச்சியாக இருப்பதால் காற்றிலுள்ளஈரப்பதம் இதன் மீதுவிழுந்துஅடர்த்தியானவெண்ணிறபுகைமூட்டம் போன்றதோற்றம் உருவாகிறது. இப்பண்புமேடைநிகழ்ச்சிகள் மற்றும் சினிமாக்காட்சிகளில் பயன்படுகிறது,

- கார்பன் டைஆக்சைடுதீயணைப்பான்களினல் பயன்படுகிறது

- சால்வேமுறையில் சோடியம் கார்பனேட் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது

- யூரியாபோன்றஉரங்கள் தயாரிக்கஅம்மோனியாவுடன் சேர்ந்துபயன்படுகிறது

- உணவுதானியங்கள்,பழங்கள் போன்றவற்றைப் பதப்படுத்த இது பயன்படுகிறது.

பசுமை இல்லவிளைவுமற்றும் உலகவெப்பமயம்

சூரியனிலிருந்துவரும் ஒளிக்கதிர்கள் நிலப்பரப்புமற்றும் கடல் பரப்பினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இதன் தொடர்வினையாக இவை வெப்பம் அல்லதுஅகச் சிவப்புக்கதிர்களைவளிமண்டலத்திற்குள் உமிழ்கின்றன. வளிமண்டலத்திலுள்ளசிலவாறு மூலக்கூறுகள். இத்தகையஅகச்சிவப்புக் கதிர்களைஉறிஞ்சிமீண்டும் அவற்றைஅனைத்துத் திசைகளிலும் அனுப்புகின்றன. இவ்வாறுஅவைபூமியின் மேற்பரப்புவெப்பநிலையைதொடர்ந்துஒரேநிலையில் தக்கவைக்கின்றன. அகச்சிவப்புக் கதிர்களைஉறிஞ்சும் இவ்வாயுக்கள் பசுமை இல்லவாயுக்கள் எனப்படும். இந்நிகழ்வுபசுமை இல்லவாயுக்கள்எனப்படும். கார்பன் டைஆக்சைடு,நைட்ரஸ் ஆக்சைடு,மீதத்தேன்,குறோரோபுளூரோகார்பன் (CFC) போன்றவைபசுமை இல்லவாயுக்கள்ஆகும். இவ்வாயுக்களின் அளவுதொடர்ந்துவளிமண்டத்தில் அதிகரிப்பதால் பூமியின் மேற்பரப்புவெப்பநிலைதொடர்ந்துஉயர்கிறது. வளிமண்டத்தில் காற்றுமாசுபடுத்திகளின் அளவுதொடர்ந்துஅதிகரிப்பதாலும் பசுமை இல்லவிளைவுஅதிகமாகிபுவியின் வாயுமண்டலவெப்பநிலைசராசரியாகஉயர்ந்துகொண்டேவருகிறது. இதுஉலகவெப்பமயமாதல் எனப்படும்.

உலகவெப்பமயமாதலின் விளைவுகள்

உலகவெப்பமயமாதலால் பின்வரும் விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

- பனிமலைகள் மற்றும் பனிப்பாறைகள் உருகுகின்றன

- அடிக்கடிவெள்ளம்,மண் அரிப்புஉருவாதல் மற்றும் பருவாகலம் சாராதமழைஆகியவைஅதிகரிக்கின்றன.

- பவளப்பாறைகள் மற்றும் முக்கியஉயிரினங்கள் அழிந்துஉயிரியல்வகைத் தன்மை இழப்புக்குக் காரணமாகிறது.

- நீர் மற்றும் பூச்சிகளால் வரும் நோய்கள் பரவுகின்றன.

உலகவெப்பமயமாதலைத் தடுக்கும் முறைகள்

பூமியையும் அதன் மூலங்களையும் பாதுகாக்கும் பொருட்டுநாம் சிலவழிமுறைகளைப் பின்பற்றவேண்டும். அவற்றுள் சிலகீழேகொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- படிமஎரிபொருள்களைகுறைவாகப் பயன்படுத்துதல்

- காடுகள் அழிவதைத்தடுத்தல்

- CFCபயன்பாட்டைக் குறைத்தல்

- ஆதிகஎண்ணிக்கையில் மரங்களைநடுதல்

- பன்பாட்டைக் குறைத்தல்,மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சிசெய்தல்

அமிலமழை

நீரின் வடிவம் மழைநீர் ஆகும்.எனினும் தொழிற்சாலைகளில் கழிவுவெளியேற்றம்,எரிபொருள்களைஎரித்தல்,எரிமலைவெடிப்புபோன்றவற்றால் காற்றில் கலக்கும் மாசுபடுத்திகளானநைட்ரஜன்,சல்பர் ஆக்சைடுகள் போன்றவைமழைநீரில் கரைந்துநைட்ரிக் அமிலம் மற்றும் சல்பூரிக் அமிலங்களைஉருவாக்கிமழைநீரைஅமிலத்தன்மைஉடையதாக்குகின்றன. இதனால் அமிலமழைஉருவாகிறது.

அமிலமழையின் விளைவுகள்

அமிலமழைபலவிளைவுகளைஏற்படுத்துகிறது. அவற்றுள் சிலகீழேகொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- மனிதர்களின் கண்களிலும்,தோலிலும் எரிச்சலைஉண்டாக்குகிறது.
- விதைமுளைத்தலையும்,வளர்தலையும் தடைசெய்கிறது.
- மண்ணின் வளத்தைமாற்றுவதோடுதாவரங்களையும்,நீர்வாழ் உயிரினங்களையும் அழிக்கிறது.
- கட்டடங்கள் மற்றும் பாலங்களின் அரிப்பிற்குக் காரணமாகிறது

அமிலமழையைத் தடுக்கும் வழிமுறைகள்

அமிலமழையின் பாதிப்புகளைகீழ்க்கண்டவகைகளில் தடுக்கலாம்.

- பெட்ரோல்,டீசல் போன்றபடிமஎரிபொருள்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்
- அழுத்தப்பட்ட இயற்கைவாயுவைப் (CNG) பயன்படுத்துதல்
- மாற்றுஎரிபொருளைப் பயன்படுத்துதல்
- தொழில்சாலைக் கழிவுகளைபாதுகாப்பானமுறையில் வெளியேற்றுதல்

நினைவில் கொள்க

- ➢ ஆக்சிஜன் இயற்கையில் சிலிக்கேட்டுகள்,கார்பனேட்டுகள் மற்றும் நீராகக் காணப்படுகிறது. இதுதனித்தநிலையில் வளிமண்டலக் காற்றின் ஒருபகுதியாகவும் உள்ளது
- ➢ ஆக்சிஜன் நிறமற்றது,மணமற்றதுமற்றும் நீரில் ஓரளவுக்குக் கரையக்கூடியது. காற்றைவிடஅடர்த்தியானது
- ➢ மெக்னீசியம், இரும்பு,சோடியம் போன்றஉலோகங்கள் ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்துஎரிந்துகாரஆக்சைடுகளைத் தருகின்றன.
- ➢ பாக்டீரியாக்கள் வளிமண்டலநைட்ரஜனை நீரில் நேரடியாககரையக்கூடியநைட்ரஜன் சேர்மங்களாகமாற்றுகின்றன.
- ➢ சாதாரண சூழ்நிலைகளில் நைட்ரஜன் வினைதிறனற்றதாக இருந்தாலும் உயர் வெப்பநிலை,அழுத்தம் அல்லதுவினைவேகமாற்றியின் முன்னிலையில் பல்வேறுதனிமங்களுடன் வினைபுரிகின்றது.

- சாதாரணவளிமண்டலஅழுத்தத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடுதிரவநிலையில் இருக்க இயலாது. இது இயற்கையில் கார்பனேட்டாகஉள்ளது.

- கார்பன் டைஆக்சைடுஅமிலத்தன்மைகொண்டது. மேலும்,தெளித்தசுண்ணாம்புநீரைப் பால் போல் மாற்றக் கூடியது.

- உலகவெப்பமயமாதல் என்பதுவளிமண்டலத்தின் சராசரிவெப்பநிலைஉயர்வதைக் குறிக்கிறதுஅல்லதுபூமிவெப்பமடைவதைக் குறிக்கிறது.

- கார்பன் டைஆக்சைடு,மீத்தேன்,நைட்ரஸ் ஆக்சைடு,குளோரோபுளூரோகார்பன் ஆகியவைபசுமை இல்லவாயுக்கள் ஆகும்.

8TH அறிவியல்
தொகுதி–II
அலகு– 12
அணு அமைப்பு

அறிமுகம்:

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள் அனைத்தும் தனிமங்களால் ஆனவை. இதுவரை மொத்தம் 118 தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் 92 தனிமங்கள் இயற்கையில் கிடைக்கக் கூடியவை. மீதமுள்ள தனிமங்கள் ஆய்வகத்தில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. தாமிரம், இரும்பு, தங்கம் மற்றும் வெள்ளி ஆகிய தனிமங்கள் இயற்கையில் கிடைக்கின்றன. ஆனால் டெக்னீசியம், புரோமோதியம், நெப்டியூனியம் மற்றும் புளுட்டோனியம் போன்ற தனிமங்கள் ஆய்வகங்களில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அனைத்துத் தனிமங்களும் ஒரே மாதிரியான மிகச் சிறிய துகள்களால் ஆனவை. உதாரணமாக தங்கம் எனும் தனிமம் ஒரேவித அணுக்களால் ஆனது. இவ்வணுக்களே தங்கத்தின் பண்புகளுக்குக் காரணமாக அமைகின்றன. அணு என்பது அட்டாமல் (Atomas) எனும் கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது. டாமஸ் (Tomas) என்பது உடைக்கக் கூடிய மிகச் சிறிய துகள் என்றும் அட்டாமஸ் (Atomas) என்பது உடைக்க இயலாத மிகச் சிறிய துகள் என்றும் பொருள்படும். இதே கருத்தை கிரேக்கத் தத்துவமேதையான டெமாக்ரடீஸ் எனபவரும் கூறியுள்ளார். மேலும் அதற்கு முன்னரே நமது பெண்பாற்புலவர் அவ்வையார் திருக்குறளின் பெருமையைப் பற்றிக் கூறும் போது ”அணுவைத் துளைத்து ஏழ் கடலைப்புகட்டிக் குறுகத் தரித்த குறள்“ என கூறியுள்ளார். ஆனால், அவற்றிற்கு அறிவியல் ஆதாரம் எதுவும் இல்லை. ஜான் டால்டன் என்பவரே முதன் முதலில் அணுவைப் பற்றிய அறிவியல் பூர்வமான கொள்கையை வெளியிட்டார். அவரைத் தொடர்ந்து ஜே.ஜே. தாம்சன் மற்றும் ரூதர்போர்டு ஆகியோரும் தங்களது அணுக் கொள்கைகளை வெளியிட்டனர். இப்பாடப்பகுதியில் வெவ்வேறு காலகட்டத்தில் கூறப்பட்ட அணுக் கொள்கைகள் பற்றியும், இணைதிறன், மூலக்கூறு வாய்பாடு, வேதிச் சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடும் முறை மற்றும் வேதிச் சமன்பாடுகளைச் சமன் செய்யும் முறை ஆகியவற்றைப் பற்றியும் காண்போம்.

டால்டனின் அணுக் கொள்கை:

டால்டன் 1808-ம் ஆண்டு தம்மால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வு முடிவுகளின் அடிப்படையில் தமது அணுக் கொள்கையை வெளியிட்டார். அவருடைய அணுக் கொள்கையின் முக்கியக் கருதுகோள்கள் பின்வருமாறு:

- பொருள்கள் அனைத்தும் அணு எனப்படும் மிகச்சிறிய துகள்களால் ஆனவை (கிரேக்க தத்துவமேதை டெமாக்ரடீஸ் பிளக்க இயலாத மிகச்சிறிய துகள்களை அணு என்றே அழைத்தார்)
- ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் அனைத்துப் பண்புகளிலும் ஒத்திருக்கின்றன (அளவு, வடிவம், நிறை மற்றும் பண்புகள்).
- வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் அவற்றின் வடிவம், நிறை மற்றும் பண்புகளில் வேறுபட்டிருக்கின்றன.
- அணுவை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது. அதாவது அணுவானது அழிக்கமுடியாத துகள்.
- வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் ஒன்றிணைந்து மூலக்கூறுகள் மற்றும் சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.
- அணு என்பது வேதிவினையில் ஈடுபடக்கூடிய மிகச்சிறிய துகள்.

டால்டன் அணுக்கொள்கையின் சிறப்புகள்:

- டால்டனின் அணுக் கொள்கை பெரும்பாலான திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்களின் பண்புகளை விவரிக்கின்றது.
- வேதிச் சேர்க்கை விதி மற்றும் பொருண்மை அழிவின்மை விதியினை இது விளக்குகிறது.
- தனிமங்களின் மூலக்கூறுகள் மற்றும் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகளை இது எடுத்துரைக்கிறது.

டால்டன் அணுக் கொள்கையின் வரம்புகள்:

- அணு என்பது பிளக்க முடியாத மிகச் சிறிய துகள் என்பது தவறு.
- ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் வெவ்வேறு அணு நிறைகளைப் பெற்றுள்ளன. (ஐசோடோப்புகள்)
- வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரே அணுநிறையைப் பெற்றுள்ளன (ஐசோபார்கள்)
- ஒரு மாதிரியான அணுக்களால் உருவாகக்கூடிய பொருள்கள் வெவ்வேறு பண்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. உதாரணமாக நிலக்கரி, கிரா∴பைட், வைரம் ஆகிய மூன்றும் கார்பன் அணுக்களால் ஆனவை. ஆனால் அவற்றின் பண்புகள் வேறுபடுகின்றன.

ஜான் டால்டன் ஒரு ஏழ்மையான நெசவுக் குடும்பத்தில் பிறந்தவர். அவர் தனது 12 ஆவது வயதில் ஒரு கிராமத்துப் பள்ளியில் ஆசிரியராகப் பணியேற்றார். ஏழு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு அவர் அப்பள்ளியின் தலைமை ஆசிரியரானார். பின் 1973 ல் அவர் மான்செஸ்டரில் உள்ள ஒரு கல்லூரியில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் கணிதம் ஆகிய பாடங்களைக் கற்பிக்கும் பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்தார். அவரது இறுதிக்காலம் வரை வளிமண்டல அழுத்தம் மற்றும் மழையளவினைப் பதிவு செய்வதைத் தனது வழக்கமாகக் கொண்டிருந்தார். அவர் ஒரு சிறந்த வானியல் ஆராய்ச்சியாளராக இருந்தார்.

அடிப்படைத் துகள்கள்:

878 ஆம் ஆண்டில் சர் வில்லியம் குரூக் என்பவர் மின்னிறக்கக் குழாயைக் கொண்டு சோதனை மேற்கொள்ளும்போது இரு உலோக மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் கண்ணிற்குப் புலப்படும் வகையில் ஒளிக்கற்றை பாய்வதைக் கண்டார். இக்கதிர்கள் குரூக் கதிர்கள் அல்லது கேதோடு கதிர்கள் எனப்பட்டன. இச்சோதனையில் பயன்படுத்தப்படும். மின்னிறக்கக் குழாய் “குரூக்குழாய்“ அல்லது “கேதோடு கதிர் குழாய்” எனப்படுகிறது. கேதோடு கதிர் குழாய் என்பது வாயு நிரப்பப்பட்ட, இருபுறமும் மூடப்பட்ட ஒரு நீண்ட கண்ணாடிக் குழாயாகும். இதன் இரு முனைகளிலும் இரு உலோகத் தகடுகள் (மின்வாய்கள்) அதிக மின்னழுத்த வேறுபாடு தரும் மின்கலனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கலனின் எதிர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் கேதோடு

(எதிர்மின்வாய்) எனவும், நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் ஆனோடு (நேர்மின்வாய்) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் அதன் பக்கக்குழாயானது இறைப்பானுடன் (Pump) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்னிறக்கக் குழாயினுள் உள்ள அழுத்தத்தைக் குறைக்க இறைப்பான் பயன்படுகிறது.

மின்சாரம் காற்றின் வழியே பாயும்போது வாயு மூலக்கூறுகளிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் வெளியேறுவதால் அயனிகள் உருவாகின்றன. இதுவே மின்னிறக்கம் எனப்படும்.

எலக்ட்ரான் கண்டுபிடிப்பு:
10,000 வோல்ட் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உயர் அழுத்த மின்சாரத்தை வளி மண்டல அழுத்தத்தில் வாயு அல்லது காற்றினால் நிரப்பப்பட்ட மின்னிறக்கக் குழாயினுள் செலுத்தும் போது காற்றின் வழியே எந்தவித மின்சாரமும் பாய்வதில்லை. ஆனால் மின்னிறக்கக் குழாயில் 0.001 மி.மீ அளவிலான மிகக்குறைந்த வளிமண்டல அழுத்தத்தில் நிரப்பப்பட்டிருக்கும் வாயுவின் வழியே 10,000 வோல்ட் அளவிலான உயர் அழுத்த மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது குழாயின் மறுமனையில் ஒளிர்தல் ஏற்படுவதைக் காணலாம். இக்கதிர்கள் எதிர்மின்வாயிலிருந்து வெளிவருவதால் கேதோடு கதிர்கள்

காற்று மின்கடத்தாப் பொருளாக இருப்பது இயற்கையின் வரமாகும். ஒருவேளை காற்று ஒரு சிறந்த மின் கடத்தியாக இருக்குமானால், எதிர்பாராத விபத்தினால் உருவாகும் சிறு மின்பொறி கூட மிகப்பெரிய ஆபத்தினை விளைவிக்கக்கூடும்.

கேதோடு கதிர்களின் பண்புகள்:

- கோதோடு கதிர்கள் எதிர்மின் முனையிலிருந்து நேர்மின் முனையை நோக்கி நேர்கோட்டில் பயணிக்கின்றன.

- கேதோடு கதிர்கள் துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டவை. எனவே இவை நிறை மற்றும் இயக்க ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கின்றன.
- கேதோடு கதிர்கள் எதிர்மின்சுமையைப் பெற்றுள்ளதால், அவை மின்புலம் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் விலக்கமடைகின்றன.
- கேதோடு கதிர்களின் பண்புகள் மின்னிறக்கக் குழாயில் நிரப்பப்படும் வாயுக்களைப் பொறுத்து மாறுபடுவதில்லை.

தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில் கேதோடு கதிர்கள் காந்தப் புலத்தால் விலகலடைந்து அதன் முகப்புத்திரையில் வீழ்த்தப்படுகின்றன. இவை ஒளிப்படத்தை உருவாக்குகின்றன.

புரோட்டான் கண்டுபிடிப்பு:

அணுவானது நடுநிலைத் தன்மை உடையது. அணுவில் எதிர் மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்கள் இருப்பதால் அவற்றைச் சமன்செய்ய அதே அளவிலான நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்கள் இருக்க வேண்டும் என கோலட்ஸ்டீன் கருதினார்.

கோல்ஸ்டீன், துளையிடப்பட்ட எதிர்மின் வாயைப் பயன்படுத்தி எதிர்மின்வாய்க்கதிர் சோதனையை மீண்டும் நடத்தினார். குறைந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயுவினுள் உயர் மின் அழுத்தத்தைச் செலுத்தும்போது எதிர் மின்வாயின் பின்புறம் மங்கிய சிவப்பு நிற ஒளியானது தோன்றுவதைக் கண்டார். இக்கதிர்கள் நேர்மின்வாயிலிருந்து உருவாவதால் அவை நேர்மின்வாய்க் கதிர்கள் அல்லது ஆனோடு கதிர்கள் அல்லது கால்வாய் கதிர்கள் என அழைக்கப்பட்டன. நேர்மின் வாய்க் கதிர்கள் நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்களால் ஆனவை.

கண்ணிற்குப் புலப்படாத கதிர்கள் துத்தநாக சல்பைடு பூசப்பட்ட திரையில் விழும் போது கண்ணிற்குப் புலப்படும் போது கண்ணிற்குப் புலப்படும் ஒளியை உமிழ்கின்றன. இப்பொருள்கள் ஒளிரும் பொருள்கள் எனப்படுகின்றன.

ஆனோடு கதிர்களின் பண்புகள்:

- ஆனோடு கதிர்கள் நேர் கோட்டில் செல்கின்றன.
- ஆனோடு கதிர்கள் துகள்களால் ஆனவை.
- ஆனோடு கதிர்கள் மின்புலம் மற்றும் காந்தப் புலத்தால் விலக்கமடைகின்றன. அவை நேர் மின்னூட்டம் கொண்டுள்ளதால் எதிர் மின்வாயை நோக்கி விலக்கமடைகின்றன.
- நேர் மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகள் மின்னிறக்கக் குழாயினுள் இருக்கும் வாயுவின் தன்மையைச் சார்ந்து அமையும்.
- துகளின் நிறை மின்னிறக்கக் குழாயிலுள்ள வயுவின் அணு நிறைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

ஹைட்ரஜன் வாயுவை மின்னிறக்கக் குழாயினுள் எடுத்துக்கொள்ளும் போது பெறப்படும் நேர்மின்துகள்கள் புரோட்டான்கள் எனப்படுகின்றன. ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்கும் போது ஒரு புரோட்டான் கிடைக்கிறது. எனவே புரோட்டான் என்பதை ஹைட்ரஜன் அயனி (H^+) எனவும் அழைக்கலாம்.

$$H \rightarrow H^+ + e^+$$

நியூட்ரான் கண்டுபிடிப்பு:
ஜே.ஜே. தாம்சனின் காலத்தில் இரண்டு அடிப்படைத்துகள்கள் மட்டுமே கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருந்தன (புரோட்டான் மற்றும் எலக்ட்ரான்). 1932 ம் ஆண்டு ஜேம்ஸ் சாட்விக் மற்றொரு அடிப்படைத்துகளான நியூட்ரானைக் கண்டு பிடித்தார். அணுவில் நியூட்ரான்களின் அமைவிடத்தைப் பற்றிய தெளிவான விளக்கத்தை ரூதர்போர்டு தனது அணுக்கொள்கையில் குறிப்பிட்டுள்ளார். ரூதர்போர்டு அணுமாதிரியைப் பற்றி விரிவாக உங்களது மேல்வகுப்புகளில் அறிந்து கொள்ளலாம்.

நியூட்ரானின் பண்புகள்:

- நியூட்ரான் மின்சுமையற்ற துகள். எனவே, இது மின்நடுநிலைத்தன்மை வாய்ந்தது.
- இதன் நிறை புரோட்டானின் நிறைக்குச் சமமானது. நியூட்ரானின் நிறை 1.6×10^{-24}கி.

அடிப்படைத்துகள்களின் பண்புகள்:

துகள்	நிறை	மின்சுமை
எலக்ட்ரான் (e)	9.1×10^{-28}கிராம்	-1
புரோட்டான் (p)	1.6×10^{-24}கிராம்	+1
நியூட்ரான் (n)	1.6×10^{-24}கிராம்	0

தாம்சனின் அணு மாதிரி:

எலக்ட்ரான் கண்டுபிடிப்புக்குப் பிறகு ஜே.ஜே. தாம்சன் என்ற இலங்கிலாந்து நாட்டு அறிவியல் அறிஞர் 1904 ம் ஆண்டு தனது அணுக் கொள்கையை வெளியிட்டார்.

அணுவின் வடிவமானது,10^{-10} மீ ஆரமுடைய கோளத்தை ஒத்துள்ளது என்று தாம்சன் கருதினார். எதிர்மின் சுமையுடைய துகள்கள் நேர்மின் சுமையுடைய கோளத்தில் புதைந்து காணப்படுகின்றன. எனவேதான் ஒரு அணுவானது நடுநிலைத் தன்மையுடன் உள்ளது என்றும் அவர் கருதினார். தாம்சனின் மாதிரியானது பிளம் புட்டிங் மாதிரி (Plum Pudding Model) அல்லது தர்பூசணிப்பழ மாதிரி (Water Melon Model) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. தர்பூசணிப் பழத்திலுள்ள விதைகள் எதிர்மின்சுமையுடைய எலக்ட்ரான்களாகவும் அதிலுள்ள சிவப்பு நிற சதைப்பகுதியானது நேர்மின் சுமையுடைய புரோட்டான்களாகவும் கருதப்படுகின்றன. மேலும் அணுவின் நிறையானது அணு முழுவதும் சமமாகப் பரவியிருப்பதாகக் கருதப்பட்டது.

தாம்சன் அணு மாதிரியின் வரம்புகள்:
தாம்சன் அணு மாதிரியானது அணுவின் நடுநிலைத் தன்மையை விளக்குகிறது. ஆனால் கீழ்க்கண்டவற்றிற்கான சரியான விளக்கங்களை அதனால் தர இயலவில்லை.

1. நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கோளம் எவ்வாறு எதிர்மின்னூட்டம் பெற்ற எலக்ட்ரான்களை ஈர்த்த மின் நடுநிலைத் தன்மை அடைவதிலிருந்து தன்னைப் பாதுகாத்துக் கொள்கிறது என்பதை விளக்க முடியவில்லை.

2. இந்த அணு மாதிரியானது புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களைப் பற்றி மட்டும் விவரிக்கிறது. நியூட்ரான்களைப் பற்றிக் கூறவில்லை.

இணைதிறன்:
இணைதிறனைப் பற்றி முழுமையாகத் தெரிந்து கொள்வதற்கு ரூதர்போர்டு மற்றும் நீல்ஸ்போரின் அணு மாதிரியைப் பற்றி சிறிது அறிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியம். ரூதர்போர்டின் கூற்றுப்படி அணுவானது புரோட்டான், எலக்ட்ரான், நியூட்ரான் போன்ற அணுக்கூறுகளைப் பெற்றுள்ளது. அவற்றுள் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் அணுவின் மத்தியில் உள்ள உட்கருவில் காணப்படுகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவை வட்டப்பாதையில் சுற்றிவருகின்றன. இந்த வட்டப்பாதை “ஆர்பிட்“ அல்லது “எலக்ட்ரான் கூடு“ எனப்படுகின்றது. ஒரு அணுவானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான் கூட்டினைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றின் கடைசி எலக்ட்ரான் கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களே “இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்“ எனப்படுகின்றன. இக்கூடு “இணைதிறன் கூடு எனப்படுகிறது.

எலக்ட்ரான் கூடுகளில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் ஒருங்கமைவு “எலக்ட்ரான் அமைப்பு“ எனப்படும். அனைத்துத் தனிமங்களின் அணுக்களும் இயல்பாகவே நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப்பெற விரும்புகின்றன. அதாவது, அனைத்து அணுக்களும் நிலைத்த எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற தங்களது இணைதிறன் கூட்டில் இரண்டு (அ) எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். இந்த எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ள மந்த வாயுக்கள் அதிக நிலைப்புத் தன்மை பெற்றவை. உதாரணமாக ஹீலியம் தனது இணைதிறன் கூட்டில் இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும், நியான் தனது இணைதிறன்

கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றிருப்பதால் அவை எந்த வேதிவினையிலும் ஈடுபடுவதில்லை. மேலும், அவை அதிக நிலைப்புத்தன்மை கொண்டுள்ளன.

ஒரு அணுவின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களே வேதிவினையில் பங்குபெறுவதால்,அவையே அவ்வணுவின் வேதிப் பண்புகளைத் தீர்மானிக்கின்றன. வெவ்வேறு அணுக்கள் வெவ்வேறு இணையும் திறனைப் பெற்றிருப்பதால் அவை ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. ஒரு அணு வேறொரு அணுவுடன் இணையக்கூடிய திறனே அவ்வணுவின் இணைதிறன் எனப்படும். "ஒரு வேதிவினையின் போது நிலைப்புத் தன்மையை அடைவதற்காக அந்த அணுவால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அல்லது இழக்கப்பட்ட அல்லது பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையே அந்த அணுவின் இணைதிறன்" ஆகும்.

இணைதிறனின் வகைகள்:

நாம் முன்னரே கூறியவாறு அணுக்கள் நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக எலக்ட்ரான்களை இழக்கவோ அல்லது ஏற்கவோ செய்கின்றன. ஒரு அணுவின் இணையும் திறனை தெளிவாகப் புரிந்து கொள்வதற்காக அந்த அணு எலக்ட்ரான்களை இழக்கிறதா அல்லது எற்கிறதா என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு இணைதிறனானது இரண்டு முறைகளில் விளக்கப்படுகிறது.

பெரும்பாலும் உலோக அணுக்கள் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் 1 முதல் 3 எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. வேதிவினையின்போது இவ்வணுக்கள் நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர்மின்சுமையைப் பெறுகின்றன. எனவே, இவ்வணுக்கள் நேர்மறை இணைதிறன் (Positive Valency) கொண்டவை எனப்படுகின்றன. உதாரணமாக, சோடியம் அணுவானது வேதிவினையின் போது தனது இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து நேர்மின்சுமையைப் பெறுகின்றது. எனவே சோடியம் நேர்மறை இணைதிறனைக் கொண்டதாகும்.

அலோக அணுக்கள் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் 4 முதல் 7 எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. வேதிவினையின்போது இவ்வணுக்கள் நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை ஏற்று எதிர்மின்சுமையைப் பெறுகின்றன. எனவே, இவ்வணுக்கள் "எதிர்மறை இணைதிறன்" (Negative valency) கொண்டவை எனப்படுகின்றன. உதாரணமாக, குளோரின் அணுவானது வேதிவினையின்போது ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்று எதிர்மின்சுமையைப் பெறுகின்றது. எனவே குளோரின் எதிர்மறை இணைதிறனைக் கொண்டதாகும்.

அணுக்களைப் பொறுத்து இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்:

பொதுவாக, அணுக்களின் இணைதிறனானது ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் மற்றும் குளோரின் ஆகிய அணுக்களின் இணைதிறனைப் பொறுத்துக் கணக்கிடப்படுகிறது.

1. **ஹைட்ரஜனைப் பொறுத்து இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்**
   ஹைட்ரஜன் தனது இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை இழப்பதால் அதன் இணைதிறன் ஒன்று ஆகும். இதனை அடிப்படையாக எடுத்துக்கொண்டு பிற தனிமங்களின் இணைதிறன் கணக்கிடப்படுகிறது. ஒரு தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் இணையக் கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணைதிறன் எனப்படும். உதாரணமாக ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மூலக்கூறில் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு ஒரு குளோரின் அணுவுடன் இணைகிறது. எனவே குளோரினின் இணைதிறன் 1. அதேபோல் நீர் மூலக்கூறில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இணைகின்றன. எனவே ஆக்சிஜனின் இணைதிறன் 2.

ஆனால் சில தனிமங்கள் ஹைட்ரஜனுடன் வினைபுரிவதில்லை, எனவே குளோரின் மற்றும் ஆக்சிஜனைப் பொறுத்து அவற்றின் இணை திறன்களைக் கணக்கிடலாம். ஏனெனில் பெரும்பாலான தனிமங்கள் குளோரின் மற்றும் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிகின்றன.

அணுக்களின் இணைதிறன்

மூலக்கூறு	தனிமம்	இணைதிறன்

ஹைட்ரஜன் (HCl)	குளோரின்	1
நீர் (H_2O)	ஆக்சிஜன்	2
அம்மோனியா (NH_3)	நைட்ரஜன்	3
மீத்தேன் (CH_4)	கார்பன்	4

குளோரினைப் பொறுத்து இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்:

குளோரினின் இணைதிறன் ஒன்று என்பதால், ஒரு தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் இணையக் கூடிய குளோரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணை திறன் எனப்படுகிறது. சோடியம் குளோரைடு (NaCl) மூலக்கூறில், ஒரு குளோரின் அணு ஒரு சோடியம் அணுவுடன் இணைகிறது. எனவே, சோடியத்தின் இணைதிறன் ஒன்று. மெக்னீசியம் குளோரைடு ($MgCl_2$) மூலக்கூறில் இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் ஒரு மெக்னீசியம் அணுவுடன் இணைவதால் மெக்னீசியத்தின் இணைதிறன் 2.

குளோரினின் இணைதிறன் ஒன்று என்பதால், ஒரு தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் இணையக் கூடிய குளோரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணை திறன் எனப்படுகிறது. சோடியம் குளோரைடு (NaCl) மூலக்கூறில்,

ஆக்சிஜனைப் பொறுத்து இணைதிறனைக் கணக்கிடுதல்:
ஆக்சிஜனின் இணைதிறன் இரண்டு என்பதால், ஒரு தனிமத்தின் ஒரு அணுவுடன் இணையக்கூடிய ஆக்சிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையினை இரண்டால் பெருக்கினால் கிடைப்பதே அத்தனிமத்தின் இணைதிறன் ஆகும். உதாரணமாக மெக்னீசியம் ஆக்சைடில் (MgO) ஒரு மெக்னீசியம் அணு ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இணைவதால் மெக்னீசியத்தின் இணைதிறன் 2.

மாறும் இணைதிறன்:
ஒரு சில தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றிணைந்து ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களை உருவாக்கும்போது, அவற்றின் இணையக்கூடிய திறன்கள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. அத்தகைய சேர்மங்களின் தனிமங்கள் மாறக்கூடிய இணைதிறன்களைப் பெற்றுள்ளன. உதாரணமாக தாமிரம், ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து குப்ரஸ் ஆக்ஸைடு (Cu_2O) மற்றும் குப்ரிக் ஆக்ஸைடு (CuO) ஆகிய இரண்டு சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது. இதில் குப்ரஸ் ஆக்சைடில் (CU_2O) தாமிரத்தின் இணைதிறன் ஒன்று: குப்ரிக் ஆக்ஸைடில் (CuO) தாமிரத்தின் இணைதிறன் இரண்டு ஆகும். இவற்றுள் குறைந்த இணைதிறன் கொண்ட உலோகச் சேர்மத்திற்குப் பெயரிடும் போது உலோகத்தின் பெயருடன் “அஸ்“ (ous) என்ற பின்னொட்டைச் சேர்க்க வேண்டும். அதுபோலவே, அதிக இணைதிறன் கொண்ட உலோகச் சேர்மத்திற்குப் பெயரிடும்போது உலோகத்தின் பெயருடன் “இக் (ic) என்ற பின்னோட்டைச் சேர்க்கவேண்டும். சில நேரங்களில் உரோம எண்களை (I, II, III, IV ....) உலோகத்தின் பெயருடன் சேர்த்தும் எழுதலாம்.

உலோகங்களின் மாறும் இணைதிறன்:

தனிமம்	நேர் அயனி	பெயர்
தாமிரம்	Cu^{+}	குப்ரஸ் (அ) காப்பர் (I)
	Cu^{2+}	குப்ரிக் (அ) காப்பர் (II)
இரும்பு	Fe^{2+}	பெர்ரஸ் (அ) இரும்பு (II)
	Fe^{3+}	பெர்ரிக் (அ) இரும்பு (III)
மெர்குரி (பாதரசம்)	Hg^{+}	மெர்குரஸ் (அ) மெர்குரி (I)

	Hg^{2+}	மெர்குரிக் (அ) மெர்குரி (II)
டின்	Sn^{2+}	ஸ்டேன்னஸ் (அ) டின் (II)
	Sn^{4+}	ஸ்டேன்னிக் (அ) டின் (IV)

அயனிகள்:
ஒரு அணுவில் எலக்ட்ரான்களும், புரோட்டான்களும் சம எண்ணிக்கையில் இருப்பதால், அணுவானது நடுநிலைத்தன்மை வாய்ந்ததாக உள்ளது. ஆனால், வினையில் ஈடுபடும்போது நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக அணுக்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை இழக்கவோ அல்லது ஏற்கவோ செய்கின்றன. ஒரு அணு எலக்ட்ரானை ஏற்பதால், எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. எனவே, அவ்வணு எதிர்மின்சுமை பெறுகிறது. எலக்ட்ரானை இழப்பதால், ஒரு அணுவில் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. எனவே அவ்வணு நேர்மின்சுமை பெறுகிறது. இத்தகைய நேர்மின்சுமை அல்லது எதிர்மின்சுமை பெற்ற அணுக்களே அயனிகள் எனப்படுகின்றன. இவ்வாறு இழக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது, நேர்குறியுடன் (+) சேர்த்து, அத்தனிமத்தின் குறியீட்டின் மேற்புறத்தில் குறிக்கப்படும். அதுபோலவே ஏற்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது, எதிர்குறியுடன் (-) சேர்த்து, அந்தத் தனிமத்தின் குறியீட்டின் மேற்புறத்தில் குறிக்கப்படும். சில நேரங்களில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒன்றாக இணைந்து எலக்ட்ரான்களை இழந்தோ அல்லது ஏற்றோ முறையே நேர்மின்சுமையுடைய அல்லது எதிர்மின்சுமையுடைய அயனித் தொகுப்பு உருபுகளாக மாறுகின்றன.

அயனிகளின் வகைகள்:
அயனிகள் இருவகையாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன. அவை நேரயனி மற்றும் எதிரயனி ஆகும்.

நேரயனி:
வேதிவினையின் போது ஒரு அணுவானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை இழப்பதால் நேர் மின்சுமையைப் பெறுகிறது. இவையே நேரயனி அல்லது நேரயனித் தொகுப்பு எனப்படும். உதாரணமாக, சோடியம் அணுவானது நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து நேர் மின்சுமை கொண்ட சோடியம் நேரயனியாக மாறுகிறது. சோடியம் நேரயனியானது Na^{+}எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

எதிரயனி:

வேதிவினையின்போது ஒரு அணுவானது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை ஏற்பதால் எதிர் மின்சுமையைப் பெறுகிறது. இவையே எதிரயனி அல்லது எதிரயனித் தொகுப்பு எனப்படும். உதாரணமாக குளோரின் அணுவானது நிலைத்த தன்மையைப் பெறுவதற்காக ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்று எதிர்மின்சுமை கொண்ட குளோரின் எதிரயனியாக மாறுகிறது. குளோரின் எதிரயனியாகனது Cl^{-}எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

அயனிகளின் வெவ்வேறு இணைதிறன்கள்:
ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் தனியாகவோ அல்லது குழுவாகவோ எலக்ட்ரான்களை இழப்பதாலோ அல்லது ஏற்பதாலோ உருவாகக்கூடிய மின்சுமை 1இ 2இ 3 மற்றும் 4 என இருந்தால், அவை முறையே ஒற்றை மின்சுமை, இரட்டை மின்சுமை, மும்மை மின்சுமை மற்றும் நான்கு மின்சுமை பெற்ற அயனிகள் அல்லது அயனித் தொகுப்புகள் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

கீழ்க்கண்ட அயனிகளை ஒற்றை மின்சுமை கொண்டவை, இரட்டை மின்சுமை கொண்டவை மற்றும் மூன்று மின்சுமை கொண்டவை என வகைப்படுத்துக.

Ni^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Ba^{2+}, Cs^{+}, Zn^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, Pb^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, CO^{2+}, Sr^{2+}, Cr^{3+}, Li^{+}, Ca^{2+}, Al^{3+}.

எதிரயனிகள் (எதிரயனித் தொகுப்புகள்) மற்றும் நேரயனிகளின் (நேரயனித் தொகுப்புகள்) இணைதிறன்

ஒரு சேர்மத்தின் அயனி அல்லது அயனித் தொகுப்புகளுடன் இணைந்துள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அல்லது ஒற்றை மின்சுமை கொண்ட அணுக்களின் (Na, K, Cl .....) எண்ணிக்கையே அந்த அயனி அல்லது அயனித் தொகுப்புகளின் இணைதிறன் ஆகும். உதாரணமாக, சல்பூரிக் அமிலத்தில் (H_2SO_4) ஒரு சல்பேட் (SO_4^{2-}) அயனித்தொகுப்புடன் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்துள்ளதால் SO_4^{2-} ன் இணைதிறன் 2. அம்மோனியம் குளோரைடில், ஒரு அம்மோனியம் (NH_4^+) அயனித் தொகுப்புடன் ஒரு குளோரின் அணு இணைந்துள்ளதால் NH_4^+ ன் இணைதிறன் 1. சில சேர்மங்களின் நேரயனி, எதிரயனி மற்றும் அவற்றின் இணைதிறன்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

எதிரயனிகளின் இணைதிறன்கள்:

சேர்மம்	எதிரயனிகளின் பெயர்கள்	எதிரயனிகளின் வாய்பாடு	எதிரயனிகளின் இணைதிறன்
HCl	குளோரைடு	Cl^-	1
H_2SO_4	சல்பேட்	SO_4^{2-}	2
HNO_3	நைட்ரேட்	NO_3^-	1
H_2CO_3	கார்பனேட்	CO_3^{2-}	2
H_3PO_4	பாஸ்பேட்	PO_4^{3-}	3
H_2O	ஆக்ஸைடு	O^{2-}	2
H_2S	சல்பைடு	S^{2-}	2
NaOH	ஹைட்ராக்ஸைடு	OH^-	1

நேரயனிகளின் இணைதிறன்கள்

சேர்மம்	நேரயனிகளின் பெயர்கள்	நேரயனிகளின் வாய்பாடு	நேரயனிகளின் இணைதிறன்
NaCl	சோடியம்	Na^+	1
KCl	பொட்டாசியம்	K^+	1
NH_4Cl	அம்மோனியம்	NBH_4^+	1
Mg Cl_2	மெக்னீசியம்	MG^{2+}	2
$CaCl_2$	கால்சியம்	Ca^{2+}	2
Al Cl_3	அலுமினியம்	Al^{3+}	3

3

வேதியியல் வாய்பாடு அல்லது மூலக்கூறு வாய்பாடு:

வேதியியல் வாய்பாடு என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வேதிச்சேர்மம் அல்லது மூலக்கூறைக் குறிக்கும் எளிய வழிமுறையாகும். இது, ஒரு சேர்மத்தில் இடம்பெற்றுள்ள ஒவ்வொரு மூலக்கூறிலும் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. ஒருவேதிச் சேர்மத்தின் வேதியியல் வாய்பாட்டை எழுதும் வழி முறைகள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

படி 1 : நேர் அயனியின் குறியீடு இடது புறத்திலும், எதிர் அயனியின் குறியீடு வலது புறத்திலும் இருக்குமாறு, ஒரு தனிமம் அல்லது அயனியின் குறியீட்டை அருகருகே எழுத வேண்டும்.

படி 2 : அயனிகளின் இணைதிறன்களை தனிமங்களின் குறியீட்டிற்கு மேற்புறத்தில் எழுதவும் (மின்சுமை குறியீடான '+' (அ) '-' என்பவற்றை எழுதக்கூடாது).

படி 3 : தேவையெனில் இணைதிறன் விகிதங்களைச் சுருக்கி அவற்றின் மிகக் குறைந்த விகிதங்களை எழுதுக. இல்லையெனில், தனிமம் அல்லது அயனியின் இணைதிறனை இடமாற்றம் செய்க. அந்த விகித எண்களை அடுத்த தனிமத்தின் குறியீட்டிற்கு கீழ்புறத்தில் எழுதவும் (1 என்ற எண்ணை எழுத வேண்டிய அவசியமில்லை) இவ்வாறு வேதிச்சேர்மத்தின் வேதிவாய்ப்பாட்டை எழுதலாம்.

கால்சியம் குளோரைடின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடினை எழுதும் முறையினை இப்பொழுது நாம் பார்ப்போம்.

படி 1 : கால்சியம் மற்றும் குளோரின் ஆகியவற்றின் குறியீடுகளை எழுதவும்.

$CaCl$

படி 2 : அத்தனிதத்தின் குறியீட்டின் மேல் அயனிகளின் இணைதிறனை எழுதவும்

Ca^2Cl^1

படி 3 : தனிமங்களின் இணைதிறன்களை மாற்றி எழுதுக.

$Ca\,Cl_2$

எனவே, கால்சியம் குளோரைடின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $CaCl_2$ஆகும்.

வேதிச் சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடும் முறை:

ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் வேதிப்பிணைப்பில் ஈடுபட்டு உருவாகக்கூடிய பொருள்களே வேதிச் சேர்மங்கள் ஆகும். இச்சேர்மங்களின் பண்புகள் அவற்றிலுள்ள தனிமங்களின் பண்புகளிலிருந்து மாறுபடுகின்றன. இச்சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடும்போது ஒருசில வழிமுறைகள் பின்பற்றறப்படுகின்றன. அவை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. உலோகம் மற்றும் அலோகம் ஆகிய இரண்டும் கலந்த சேர்மத்தின் பெயரினை எழுதும்போது உலோகத்தின் பெயரினை முதலிலும் அலோகத்தின் பெயரினை அடுத்ததாகவும் எழுதவேண்டும். அலோகத்தின் பெயருடன் "ஐடு" என்ற பின்னொட்டைச் சேர்த்து எழுத வேண்டும்.

   உதாரணம்:

   $NaCl$– **சோடியம் குளோரைடு**

   $AgRr$ - **சில்வர் புரோமைடு**

2. உலோகம், அலோகம் மற்றும் ஆக்சிஜன் கலந்த சேர்மத்தின் பெயரினை எழுதும்போது உலோகத்தின் பெயரினை முதலிலும் அலோகத்தின் பெயரினை அடுத்ததாகவும் எழுதவேண்டும். அலோகத்தின் பெயருடன் "ஏட்" (ate) என்ற பின்னொட்டையோ (அதிக அளவில் ஆக்சிஜன் அணுக்கள் இருந்தால்) அல்லது "ஐட்" (ite) என்ற பின்னொட்டையோ (குறைந்த அளவில் ஆக்சிஜன் அணுக்கள் இருந்தால்) சேர்த்து எழுத வேண்டும்.

   உதாரணம்:

   Na_2SO_4 - சோடியம் சல்பேட்

   $NaNO_2$ - சோடியம் நைட்ரைட்

3. இரு அலோகங்களை மட்டும் கொண்ட சேர்மங்களுக்குப் பெயரிடும் போது அலோகங்களின் பெயருக்கு முன்னொட்டாக மோனோ, டை, டிரை, டெட்ரா, பெண்டா, என்பதைச் சேர்த்து எழுத வேண்டும்.

உதாரணம்:

SO_2– சல்பர் டை ஆக்சைடு

N_2O_5– டை நைட்ரஜன் பெண்டாக்சைடு

வேதிச் சமன்பாடு:

வேதிச் சமன்பாடு என்பது ஒரு வேதிவினையை குறியீடுகள் மற்றும் வாய்பாடுகள் வடிவத்தில் எடுத்துக்கூறும் குறியீட்டு முறையாகும். இதில் வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்கள் என இருகூறுகள் உள்ளன. வேதிவினையில் ஈடுபடக்கூடிய பொருள்கள் வினைபடு பொருள்கள் எனவும் அதில் உருவாகக்கூடிய பொருள்கள் வினைவிளை பொருள்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

சமன்செய்யப்படாத (முற்றுப்பெறாத) வேதிச்சமன்பாட்டினை எழுதும் முறைகள்:
ஒரு வேதிவினையின் சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டினை எழுதுவதற்கு முன் சமன் செய்யப்படாத சமன்பாட்டினை எழுதுவது அவசியம். சமன்செய்யப்படாத சமன்பாட்டினை எழுதும் வழிமுறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- வினைபடு பொருள்களின் குறியீடுகளை இடப்பறத்தில் எழுதி அவற்றிற்கிடையே கூட்டல் (+) குறியினை இடவேண்டும்.
- அதனையடுத்து அம்புக்குறி (→) இட வேண்டும். இந்த அம்புக்குறியானது வினையில் ஈடுபடும் பொருள்களையும், உருவாகும் பொருள்களையும் வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகிறது.
-
- அம்புக்குறியின் வலது புறத்தில் உருவாகக் கூடிய பொருள்களின் குறியீடு மற்றும் வாய்பாடு ஆகியவை குறிக்கப்படுகின்றன.
- இப்போது எழுதப்பட்டிருக்கும் சமன்பாடானது சமன்செய்யப்படாத சமன்பாடாகும்.
- வினைவிளைபொருள் வாயுவாக இருந்தால் மேல்நோக்கிய அம்புக்குறியாலும் (↑) வீழ்படிவாக இருந்தால் கீழ்நோக்கிய அம்புக்குறியாலும் (↓) குறிக்கப்பட வேண்டும்.

உதாரணம் : $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$

வேதிச் சமன்பாட்டை சமன்செய்தல்:

பொருண்மை அழியா விதிப்படி வினைபடு பொருள்களின் மொத்த நிறை வினைவிளை பொருள்களின் மொத்த நிறைக்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும். ஒரு சமன்பாட்டின் இருபுறமும் உள்ள தனிமங்களிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக இருந்தால் மட்டுமே நிறையும் சமமாக இருக்க முடியும். சமன்செய்யப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடு என்பது, வினைபடு பொருள்களிலுள்ள தனிமத்தின் அணுக்களையும் வினைவிளை பொருள்களிலுள்ள தனிமத்தின் அணுக்களையும் சமமாகக் கொண்ட சமன்பாடாகும்.

வேதிச் சமன்பாட்டினை சமன்செய்வதற்கு பலமுறைகள் வழக்கத்தில் உள்ளன. முயன்று தவறுதல் முறை (நேரடி முறை), பின்ன முறை, ஒற்றை, இரட்டை எண்கள் முறை போன்றவை அவற்றுள் சில. ஒரு வேதிச் சமன்பாட்டைச் சமன்செய்யும்போது, கீழ்க்கதாணும் குறிப்புகளை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

1. சமன் செய்யப்படாத சமன்பாட்டின் இருபுறமும் ஒரு தனிமம் எத்தனை முறை வருகிறது என்பதையும் கணக்கிடவும்.

2. சமன்பாட்டின் இரு பக்கங்களிலும் ஒருமுறை மட்டுமே வரக்கூடிய தனிமத்தினை முதலிலும், இரண்டு முறை வரக்கூடிய தனிமத்தினை அடுத்தும், மூன்று முறை வரக்கூடிய தனிமத்தினை அதற்கடுத்தாற்போலும் சமன் செய்ய வேண்டும்.

3. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் ஒரே எண்ணிக்கையில் இருந்தால் முதலில் உலேகத்தையும் பின்பு அலோகத்தையும் சமன்செய்ய வேண்டும். ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் அல்லது அலோகங்கள் இருந்தால் அதிக அணுநிறை உடையவற்றை (அணுநிறையை அறிய தனிமவரிசை) முதலில் சமன் செய்யவேண்டும்.

4. வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

5. தனிமங்களைச் சமன் செய்யும்போது சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டினை மாற்றக்கூடாது.

6. பின்னங்களைப் பயன்படுத்திச் சமன் செய்தலை ஒரே தனிமத்தின் மூலக்கூறுகளுக்கு (H_2, O_2, O_3, P_4) மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும். அதனை வெவ்வேறு தனிமங்களின் மூலக்கூறுகளுக்குப் (H_2O, NH_3) பயன்படுத்தக்கூடாது.

நாம் தற்போது ஹைட்ரஜனும் ஆக்சிஜனும் இணைந்து நீர் உருவாகும் வினையினை எடுத்து சமன் செய்வோம்.

படி 1 : சமன்பாட்டை வார்த்தைகளால் எழதவும்.

ஹைட்ரஜன் + ஆக்சிஜன் → நீர்

படி 2 : முற்றுப்பெறாத சமன்பாட்டை எழுதவும்.

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

படி 3: ஒரு சமன்பாட்டின் இருபுறமும் ஒரு தனிமம் எத்தனை முறை வந்துள்ளது என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு, முதலாவது சமன்செய்ய வேண்டிய தனிமத்தினைத் தேர்வு செய்யவும்.

தனிமம்	H	O
இருபுறமும் உள்ள எண்ணிக்கை	2	2

படி 4: இவ்வினையில் இரு தனிமங்களும் ஒரே எண்ணிக்கையில் வருவதால் அதிக அணுநிறை உள்ள தனிமத்தை முதலில் சமன்செய்யவும்.

பா 5: ஆக்சிஜனின் எண்ணிக்கையை சமன் செய்ய வலதுபுறத்தில் க்கு முன் 2 ஐச் சேர்க்கவும்.

$$H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

படி 6: தற்போது ஹைட்ரஜனின் எண்ணிக்கையைச் சமன் செய்ய வினையின் இடதுபுறத்தில் H_2 க்கு முன் 2 ஐச் சேர்க்கவும்.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

(H = 4, O = 2) (H = 4, O = 2)

படி 7: தற்போது இருபுறமும் 4 ஹைட்ரஜன் அணுக்களும், 2 ஆக்சிஜன் அணுக்களும் உள்ளன. எனவே, வேதிச் சமன்பாடு சமன் செய்யப்பட்டது.

சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய தகவல்கள்:

சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டிலிருந்து நாம் எண்ணிக்கை அடிப்படையிலான மற்றும் தனிக்கூறு சார்ந்த விவரங்களைப் பெறமுடியும். இச்சமன்பாட்டிலிருந்து வினைபடு பொருள்களின் பெயர், குறியீடு மற்றும் மூலக்கூறு வாய்பாடு போன்ற தனிக்கூறு சார்ந்த தகவல்களையும், வினைபடு பொருள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களின் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை போன்ற எண்ணிக்கை தொடர்பான தகவல்களையும் பெறமுடியும். எனினும் வேதிச்சமன்பாட்டிலிருந்து கீழ்க்காணும் தகவல்களைப் பெறமுடியும்.

1. வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களின் இயற்பியல் நிலைமை.
2. வேதிவினையுடன் தொடர்புடைய வெப்ப நிலை மாற்றங்கள் (வெப்பம் உமிழப்படுவது அல்லது வெப்பம் உட்கவரப்படுவது)
3. வேதிவினை நிகழ்க்கூடிய சூழல்கள் (வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் வினையூக்கி)
4. வினைபடு பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருள்களின் செறிவு (நீர்த்த மற்றும் அடர்)
5. வேதிவினையின் வேகம்

வேதிச் சேர்க்கை விதிகள்:

வேதிவினைகளின் பருமனறி அளவீடுகளை உற்றுநோக்கும்போது இவ்வினைகள் அனைத்தும் குறிப்பிட்ட விதிகளுக்கு உட்பட்டு நடக்கின்றன. என்பதை அறியலாம். இவ்விதிகளே "வேதிச் சேர்க்கை விதிகள்" ஆகும். அவையாவன:

1. பொருண்மை அழியா விதி
2. மாறாவிகித விதி
3. பெருக்கல் விகித விதி
4. கே – லூசாக்கின் பருமன் இணைப்பு விதி

இப்பாடத்தில் முதல் இரண்டு விதிகளைப் பற்றிப் பார்ப்போம். அடுத்த இரண்டு விதிகளைப் பற்றி ஒன்பதாம் வகுப்பில் விரிவாகக் காணலாம்.

பொருண்மை அழியா விதி (நிறை அழிவின்மை விதி)

1774 ஆம் ஆண்டு லவாய்சியர் என்ற பிரெஞ்ச் வேதியியலாளர் ஒரு வேதிவினை நிகழும்போது வினைபடு பொருள் மற்றும் வினைவிளை பொருள் ஆகியவற்றின் நிறைகளுக்கு இடையேயான தொடர்பினைப் பற்றிக் கூறினார். இவ்விதிப்படி "ஒரு வேதிவினை நிகழும்போது உருவாகும் வினைவிளைபொருள்களின் மொத்த நிறையானது வினைபடுபொருள்களின் மொத்த நிறைக்குச் சமம்" மேலும் "ஒரு வேதிவினையின் மூலம் நிறையை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது" எனவும் பொருண்மை அழியா விதி கூறுகிறது. ஆதலால், இவ்விதியை நிறை அழிவின்மை விதி எனவும் கூறலாம்.

நேரத்தில் பனிக்கட்டித் துண்டுகள் உருகி நீராக மாறக்கூடிய மாற்றத்தினைக் காணலாம். தற்போது மீண்டும் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. பனிக்கட்டி உருகுவதற்கு முன்பும், உருகிய பின்பும் கணக்கிடப்பட்ட நிறையை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் இருண்டும் ஒரே அளவில் இருக்கும். இதன் மூலம் இயற்பியல் மாற்றத்தின்போது அல்லது நிலை மாற்றத்தின் போது பொருள்களின் நிறையானது மாறாமல் இருக்கும் என்பதை அறியலாம்.

5மூ பேரியம் குளோரைடு கரைசல் (5கி பேரியம் குளோரைடு 100 மிலி நீரில் கரைக்கப்பட்ட கரைசல்) மற்றும் சோடியம் சல்பேட் கரைசல்களைத் தனித்தனியாகத் தயாரிக்கவும். சிறிதளவு சோடியம் சல்பேட் கரைசலை கூம்புக் குடுவையிலும், சிறிதளவு பேரியம் குளோரைடு கரைசலை சோதனைக் குழாயை கூம்புக் குடுவையினுள் தொங்கவிடுக. கூம்புக் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. அதன்பின் இரண்டு கரைசல்களும் ஒன்றாகச் சேரும் வண்ணம் கூம்புக்குடுவையை நன்றாகக் கலக்கவும். வேதிவினை முடிந்தபின் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. இரண்டு கரைசல்களுக்கிடையே நிகழும் வினையைக் கவனித்துப் பதிவு செய்தால் குடுவையின் நிறையானது வேதிவினைக்கு முன்னும் வேதிவினைக்குப் பின்னும் சமமாக இருக்கும்.

நைட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜனிலிருந்து அம்மோனியா உருவாதல் வினையை நாம் (ஹேபர் முறை) கருதுவோம்.

$$N_2 \quad + 3H_2 \quad \rightarrow \quad 2NH_3$$

28 கி 6கி 34கி

ஹேபர் முறையில் அம்மோனியா உருவாதல் வினை நடைபெறும்போது வினைபடுபொருள்கள் மற்றும் வினைவிளைபொருள்களின் மொத்த நிறையானது தொடர்ந்து சமமாகவே இருக்கும். இவற்றிலிருந்து, இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் மாற்றத்தின் மூலம் நிறையை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது என்பது தெளிவாகிறது. எனவே, ஆற்றல் அழிவின்மை விதி நிரூபிக்கப்படுகிறது.

மாறா விகித விதி:

ஜோசப் ப்ரௌஸ்ட் என்ற அறிவியல் அறிஞர் 1779 ம் ஆண்டு மாறா விகித விதியைக் கூறினார். அவரின் கூற்றுப்படி "ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் குறிப்பட்ட நிறை விகிதத்தில் ஒன்றிணைந்து தூய சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன. "இண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களைக் கொண்ட சேர்மங்களை அவர் உற்றுநோக்கி, அவை எங்கிருந்து பெறப்பட்டாலும், யார் அதைத் தயார் செய்தாலும், அவை ஒரே விகிதத்தில் தனிமங்களைப் பெற்றுள்ளன எனக் கண்டறிந்தார். உதாரணமாக, பல்வேறு மூலங்களான மழை, கிணறு, கடல், ஆறு ஆகியவற்றிலிருந்து நாம் நீரைப் பெற்றாலும் அதிலுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் நிறை எப்பொழுதும் 1: 8 என்ற விகிதத்தில் இருக்கும்.

இதே போல் பல்வேறு சேர்மங்களின் தயாரிப்பு முறை மாறுபட்டாலும், அவற்றிலுள்ள தனிமங்களின் இயைபு மாறாது. அவை குறிப்பிட்ட விகிதத்தில்தான் இருக்கும். எனவே, இந்த விதி மாறாவிகித விதி எனப்படுகிறது.

அலகு – 13

நீர்

அறிமுகம்

நீர் இன்று அமையாது உலகெனின் யார்யார்க்கும் வான்இன்று அமையாது ஒழுக்கு - **குறள்**

நீர் இல்லையெனில், பூமியில் உயிர்களே இருக்காது என்பதனை இத்திருக்குறள் நமக்கு உணர்த்துகிறது. மற்ற உயிரினங்களைப் போலவே நாமும் உயிர் வாழ நீரினைப் பருக வேண்டும். சமைத்தல், துவைத்தல், சுத்தம் செய்தல் மற்றும் நீர்ப்பாசனம் போன்ற பல செயல்பாடுகளுக்கும் நீர் நமக்கு இன்றியமையாததாக உள்ளது.

ஆனால், தற்போது நீர் ஒரு வியாபாரப் பொருளாக மாறியுள்ளது. பெருகிவரும் மக்கள் தொகையினாலும் வாழ்க்கைமுறை மாற்றங்களினாலும் தேவைகள் அதிகரித்து நீர்வளம் குறைந்து கொண்டே வருகிறது. நீர்வளங்களிலுள்ள மாசுக்கள் மற்றும் பருவநிலை மாற்றங்கள் மழைப்பொழிவில் பெரும் பாதிப்பினை ஏற்படுத்தி நீர் விநியோகத்தை குறைத்துள்ளது. நம் வாழ்விற்காக நாம் அனைவரும் நீரை சார்ந்துள்ளோம். எனவே, நீரினை சேமிப்பது நம் ஒவ்வொருவரின் கடமையாகும்.

இப்பாடத்தில் நீரின் வளங்கள், பண்புகள் மற்றும் பயன்களைப் பற்றியும் நீர் மாசுபடுதல், நீர் சுத்திகரிப்பு முறைகள் குறித்தும் நாம் காண்போம்.

நீரின் இயைபு

இப்புவி நான்கில் மூன்று பங்கு நீரினால் ஆனது. திட,திரவ மற்றும் வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளில் நீர் உள்ளது. பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள நீர் முக்கியமாக பெருங்கடல்கள், துருவ பனிக்கட்டிகள் மற்றும் பனிப்பாறைகளில் காணப்படுகிறது. மீதமுள்ளவை ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் நிலத்தடியில் உள்ளன. நம் உடல் கூட 65% நீரினால் ஆனது. ஆனால் அது வெளிப்படையாக தெரிவதில்லை.

வேதியியலின் படி நீர் ஒரு நிலையான சேர்மம். ஆனால், மின்னாற்றலை செலுத்தும்போது ஹைட்ரஜன்(H_2) மற்றும் ஆக்சிஜனாக(O_2) பிரிகிறது. மின்னாற்றலின் மூலம் நீர் மூலக்கூறுகளை பிரிக்கும் செயல்முறை மின்னாற்பகுத்தல் எனப்படும்.

நீர் மின்னாற்பகுத்தல்

நீரின் மின்னாற்பகுத்தலை ஒரு சோதனையின் உதவியுடன் எளிதில் நிரூபிக்க முடியும் இந்த சோதனையின் அமைப்பில் ஒரு கண்ணாடி குடுவையினுள் இரண்டு கார்பன் தண்டுகள் பொருத்தப்பட்டு மூன்றில் ஒரு பங்கு நீர் நிரப்பப்படுகிறது.

நேர்மறை கார்பன் தண்டு ஆனோடாகவும், எதிர்மறை கார்பன் தண்டு கேத்தோடாகவும் செயல்படுகிறது. இரண்டு சோதனை குழாய்கள் படத்தில் உள்ளவாறு கார்பன் தண்டுகளுடன் பொறுத்தப்பட்டிருக்கும்.

சோதனைக் குழாய்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வாயுவால் நிரப்பப்படும் வரை மின் தண்டுகளை மின்கலன்களுடன் இணைத்து மின்னாற்றல் செலுத்தப்படுகிறது.

நிரப்பப்பட்ட வாயுக்களை எரியும் தீக்குச்சி பயன்படுத்தி சோதிக்கும் போது கேத்தோடிலுள்ள வாயு "பாப்" என்ற ஒலியுடன் அணைகிறது. இந்த சோதனை ஹைட்ரஜன் வாயுவை உறுதி செய்கிறது. ஆனோடினருகில் கொண்டு செல்லும் தீக்குச்சி மேலும் பிரகாசமாக எரிகிறது. இது ஆக்ஸிஜன் வாயுவை உறுதி செய்கிறது. ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் விகிதம் 2:1 ஆகும். எனவே கேத்தோடில் சேகரிக்கப்படும் ஒவ்வொரு இரண்டு பங்கு ஹைட்ரஜன் வாயுவிற்கும் ஆனோடில் ஒரு பங்கு ஆக்ஸிஜன் வாயு சேகரிக்கப்படுகிறது.

$$2H_2O \xrightarrow{\text{மின்னாற்பகுத்தல்}} 2H_2 + O_2$$

நீர் தயாரித்தல்

1781ஆம் ஆண்டில் ஹென்றி கேவென்டிஷ், என்ற ஆங்கில விஞ்ஞானியால் நீர் முதன்முதலில் தயாரிக்கப்பட்டது, அதிவேக வினைபுரியும் உலோகங்களை கந்தக அமிலத்துடன் சேர்க்கும்போது ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுவதை →கண்டறந்தார். வெளியேறும் ஹைட்ரஜன் எளிதில் எரியும் தன்மைக் கொண்டது. இதனை எரிக்கும்போது நிறமற்ற விளைபொருளான நீர் உருவாகிறது.

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H2$$

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

உலோக ஆக்சைடை ஹைட்ரஜன் மூலம் ஒடுக்குதல், காற்றில் ஹைட்ரஜனை எரித்தல், காற்றில் ஹைட்ரோகார்பன்களை எரித்தல், போன்றவற்றில் நீர் உருவாகிறது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் சுவாசம் மூலமாகவும் நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ஆற்றல்}$$

குளுக்கோஸ் ஆக்ஸிஜன் கார்பன் நீர்
டை ஆக்சைடு நீர்

ஹென்றி கேவென்டிஸ் ஒரு ஆங்கில தத்துவவியலாளர், அறிவியலாளர், வேதியியலாளர் மற்றும் இயற்பியலாளர் ஆவார். இவர் ஹைட்ரஜன் உற்பத்தி செய்ததன் மூலம் அனைவராலும் அறியப்பட்டார். ஹைட்ரஜனை எளிதில் எரியும் காற்று என இவர் அழைத்தார். உலோகங்களை செறிவுமிக்க அமிலங்களுடன் கலந்து ஹைட்ரஜனை உருவாக்கினார். மேலும் உலோகங்களை செறிவுமிக்க காரங்களுடன் சேர்த்து கார்பன்-டை-ஆக்சைடையும் இவர் உருவாக்கினார்.

ஆய்வகங்களில் நீர் தயாரித்தல்:

ஆய்வகங்களில் நீரினை தயாரிக்க தேவைப்படும் உபகரணங்கள் படத்தில் உள்ளவாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இம்முறையில் தூய ஹைட்ரஜன் வாயு நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடின் மீது நீராவியினை உறிந்துக்கொள்வதற்காக செலுத்தப்படுகிறது. வெளிவரும் உலர்ந்த ஹைட்ரஜன் வாயு போதுமான அளவு காற்றுடன் எரிந்து குடுவையின் மீது படும்போது நீர்த்துளிகள் உருவாகும். இம்முறையில் கரைபொருளற்ற தூய வாலை வடிநீர் பெறப்படுகிறது.

நீரின் பண்புகள்:

நீரானது நமக்கு மிகவும் பழக்கப்பட்ட சில சிறப்புப் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றுள் சில இயற்வியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

இயற்பியல் பண்புகள்

அ. தன்மை

தூய நீரானது ஒளி ஊடுருவக்கூடிய ஒரு தெளிவான திரவமாகும். அதற்கு நிறம், மணம், சுவை ஆகியவை இல்லை.

ஆ. கொதிநிலை

தூய நீரின் கொதிநிலையானது ஒரு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 100^oC ஆகும். இந்த வெப்பநிலையில் நீரானது கொதித்து நீராவியாக மாறுகிறது. அழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது நீரின் கொதிநிலை அதிகரிக்கிறது. உதாரணமாக, உயர் அழுத்த சமையற்கலனில் (ீசநளளரசந உழழமநச) வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்படும்போது சமையற்கலனின் உள்ளே உயர் அழுத்தம் உருவாகிறது. இவ்வழுத்தம் நீரின் கொதிநிலையை அதிகரிக்கிறது. எனவே கலனின் உள்ளே நீரானது 100^oC க்கு மேலும் திரவநிலையிலேயே உள்ளது. ஆதலால் உணவு விரைவாக சமைக்கப்படுகிறது.

தூய நீர் கீழ்காணும் இயற்பியல் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

- தூயநீரின் கொதிநிலையானது ஒரு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 100^oC ஆகும்.
- தூய நீரின் உறைநிலையானது ஒரு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 0^oC ஆகும்.
- தூயநீரின் அடர்த்தியானது 1 கி/செ.மீ^{3} ஆகும்.

இ) உறைநிலை

நீரின் உறைநிலை 0^oC ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் நீரானது உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது. அழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது நீரின் உறைநிலை குறைகிறது.

ஈ) அடர்த்தி

அறை வெப்பநிலையில் நீருள்ள குவளையினுள் போடப்படும் பனிக்கட்டி மிதக்கிறது. ஏனெனில், பனிக்கட்டியின் அடர்த்தியானது நீரின் அடர்த்தியை விட அதிகம். குளிர்கால வெப்பநிலை O^oC க்கு கீழே செல்லும்போது ஏரியில் உள்ள நீரானது உறை ஆரம்பிக்கிறது.

பனிக்கட்டி மேல் நகரும் ஸ்கேட்டர்கள் அதன் மீது அழுத்தம் கொடுக்கிறார்கள். இந்த அழுத்தம் பனிக்கட்டி உறைநிலையைக் குறைக்கிறது. இதன் விளைவாக ஸ்கேட்டின் அடியில் பனிக்கட்டி உருகி ஸ்கேட்டர்களால் எளிதில் பனிக்கட்டியின் மீது சருக்க இயல்கிறது. ஸ்கேட்டர்கள் முன்னோக்கி நகரும்போது அழுத்தம் குறைந்து நீர் மீண்டும் பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது.

இவ்வாறு உறைந்த பனிக்கட்டியானது அடர்த்தி குறைவின் காரணமாக ஏரியின் மேற்பரப்பிற்கு வந்து மிதந்து ஏரி முழுவதையும் பனிக்கட்டியால் மூடுகிறது. பனிக்கட்டியின் குறைவான வெப்பக்கடத்தும் பண்பால் பனிக்கட்டியானது மேற்புற வெப்பநிலையை கீழே செல்ல அனுமதிக்காது. எனவே, பெரும்பாலான நீர்வாழ் உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய ஏரியின் கீழ்ப்புறம் பனிக்கட்டியாக மாறுவதில்லை. இந்த காரணத்தால் தான் மிகக் கடுமையான பனிப்பொழிவு காலங்களிலும் ஏரியில் உள்ள தாவர மற்றும் விலங்கு மிதவை உயிரினங்கள் உயிர் வாழ்கின்றன. பல்வேறு வெப்பநிலைகளில் நீரின் அடர்த்தியானது அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் நீரின் அடர்த்தி

வெப்பநிலை	அடர்த்தி
0^oC	0.91 கி/செ.மீ^{3} (பனிக்கட்டி)
0^oC	0.97 கி/செ.மீ^{3} (நீர்)
4^oC	1 கி/செ.மீ^{3}
$>4^oC$	<1கி/செ.மீ^{3}

உ. நீரின் அசாதாரண விரிவாக்கம்

சமமான நிறையுள்ள பனிக்கட்டி மற்றும் நீரினை எடுத்துக்கொண்டால் பனிக்கட்டியின் கனஅளவு நீரின் கனஅளவை விட அதிகமாக இருக்கும். இது நீரின் ஒரு அசாதாரண இயற்பியல் பண்பாகும். இமயமலையில் வெப்பநிலை 0^oC க்கு கீழே கூட குறையக்கூடும். இந்த வெப்பநிலையில் நீர் குழாய்களில் உள்ள நீர் பனிக்கட்டியாக உறைந்துவிடும். இது நீரின் கனஅளவில் விரிவாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் குழாய்கள் வலுவாக இல்லாவிட்டால் விரிசல், கசிவு அல்லது வெடிப்பும் ஏற்படலாம்.

ஊ. உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம்

ஒரு குவளையில் சில பனிக்கட்டிகள் வெப்பப்படுத்தப்பட்டால் அனைத்து பனியும் உருகும் வரை வெப்பநிலைமானி வெப்பநிலையில் எந்த உயர்வையும் பதிவு செய்யாது. பனிக்கட்டியின் நிலையை திடத்திலிருந்து திரவ நிலைக்கு மாறறுவதில் வெப்ப ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பனிக்கட்டி தண்ணீராக மாறுவதற்குத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு பனிக்கட்டி உருகுதலின் உள்ளுரை வெப்பம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பனிக்கட்டியானது மிகவும் அதிக உள்ளுறை வெப்பத்தை கொண்டுள்ளது. அதன் மதிப்பு 80 கலோரிகள்/கிராம். அல்லது 336 ஜூல்/கிராம் ஆகும்.

எ) நீர் ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பம்

நீரானது 100°C வெப்பநிலையை அடையும் போது அதனுடைய திரவ நிலையிலிருந்து வாயு நிலைக்கு மாற்றமடைகிறது. எனினும், நீரின் வெப்பநிலை 100°C க்கு மேல் உயராது. ஏனென்றால், கொடுக்கப்படும் வெப்ப ஆற்றல் கொதிக்கும் நீரின் நிலையை மட்டுமே மாற்றுகிறது.

மீன் மற்றும் இறைச்சியை பனிக்கட்டியினுள் வைப்பதன் மூலம் அதனை புத்துணர்வுடன் பராமரிக்க முடியும். பனிக்கட்டியின் அதிக உள்ளுறை வெப்பத்தால் பனிக்கட்டி உருகும்போது மீன்களிலிருந்து அதிக அளவு வெப்பத்தை உறிஞ்சிக்கொண்டு உணவினை குறைந்த வெப்பநிலையில் நீண்ட காலத்திற்கு கெடாமல் பாதுகாக்க உதவுகிறது.

இந்த வெப்ப ஆற்றல் நீராவியினுள் சேமிக்கப்படுகிறது. எனவே இது நீர் ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பம் எனப்படும். நீராவியானது மிகவும் அதிக ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பத்தைக் கொண்டுள்ளது. அதன் மதிப்பு 540 கலோரி/கிராம் அல்லது 2268 ஜூல்/கிராம் ஆகும்.

ஏ. தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன்

ஒரு பொருளின் ஒரு அலகு வெப்ப நிலையை 1°C ஆக உயர்த்த ஒரு கலோரி வெப்பம் தேவைப்படுகிறது. அதன் அதிக தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனால் நீரானது சூடாகவும், குளிர்ச்சியாகவும் அதிக நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளும். இதனால், நீரால் தக்க வைத்துக் கொள்ள முடியும். நீரின் இத்தகைய பண்பானது இயந்திரங்களை குளிர்விக்கப் பயன்படுகிறது. ரேடியேட்டர் பம்பை பயன்படுத்தி நீரானது கார் இயந்திரத்தின் மீது சுழன்று வெப்பத்தை உறிஞ்சிக்கொள்ளும். இதனால், இயந்திரம் மிகவும் சூடாகாமல் பாதுகாக்கப்படும்.

வேதியியல் பண்புகள்

அ) லிட்மஸ் தாளின் மீது வினை

தூய நீர் நடுநிலையானது. லிட்மஸ் தாளை எவ்வித மாற்றமும் செய்யாது.

ஆ) நிலைப்புத்தன்மை

நீர் ஒரு நிலையான சேர்மம். சாதாரண வெப்பநிலையில் வெப்பப்படுத்தும்போது தனிமங்களாக சிதைவடைவதில்லை. எனினும், 200°C-யில் 0.02% நீரானது சிதைந்து ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் தருகிறது.

$$2H_2O \xrightarrow{2000°C} 2H_2 + O_2$$

இ) வினையூக்கும் தன்மை

நீர் பல வினைகளில் வினையூக்கியாக செயல்படுகிறது. உலர்ந்த ஹைட்ரஜன் மற்றும் குளோரின் வாயுக்கள் சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் வினைபுரியாது. எனினும், சிறிதளவு நீரின் முன்னிலையில் வெடிப்புடன் வினைப்பெற்று ஹைட்ரஜன் குளோரைடை தருகிறது.

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow[\text{சூரிய ஒளி}]{\text{ஈரப்பதம்}} 2HCl$$

ஈ) உலோகங்களுடன் வினை

நீர் சில உலோகங்களுடன் வினை புரிகிறது. அறை வெப்பநிலையில் சோடியம் பொட்டாசியமும் முற்றும் கால்சியம் போன்ற சில உலோகங்களுடன் நீர் அதிவேகமாக வினைபுரிகிறது. சோடியம் நீருடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை தருகிறது.

இவ்வினையில் வெளியேரும் வெப்பத்தினால் ஹைட்ரஜன் வாயு தீப்பிடித்து எரியும்.

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

மெக்னீசியம் சற்று மந்தமானது. இது சூடான நீருடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் மற்றும் மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை அளிக்கிறது.

$$2Mg + 2H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + H_2$$

பல உலோகங்கள் நீருடன் வினைபுரிந்து ஆக்ஸைடுகள் மற்றும் ஹைட்ராக்சைடுகளை உருவாக்குகின்றன. இரும்பு என்பது அத்தகைய உலோகங்களில் ஒன்று, இது இரும்பு ஆக்சைடை உருவாக்கும் அதனை துரு என அழைக்கிறோம். இரும்பானது. நிறைய கட்டிடங்கள், பாலங்கள், கப்பல்கள் மற்றும் வாகனங்களில் பயன்படுகிறது. இரும்பின் மெதுவான மற்றும் படிப்படியான துரப்பிடித்தலை அரிமானம் என்றும் கூறலாம்.

தாமிரம் எந்த வெப்பநிலையிலும் நீருடன் வினைபுரியாது ஆகையால் குழாய்கள் மற்றும் கொதிகலன்கள் உருவாக்குவதில் தாமிரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உ) அலோகங்களுடன் வினை

செஞ்சுடான கார்பன் (கல்கரி) நீராவியுடன் வினைபுரிந்து நீர் வாயுவை (கார்பன் மோனாக்சைடு +ஹைட்ரஜன்) உருவாக்குகிறது.

$$C + H_2O \xrightarrow{1000°C} CO + H_2$$

குளோரின் வாயு நீரில் கரைந்து ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தை தருகிறது.

$$2Cl_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{சூரிய ஒளி}} 4HCL + O_2$$

நீர் உலகளாவிய கரைப்பான்

கரைப்பான் என்பது பிற மூலக்கூறுகளையும் சேர்மங்களையும் கரைக்கக்கூடிய பொருளாகும். எடுத்துக்காட்டாக, உப்பு கரைசலில் நீர் கரைப்பானகவும் உப்பு கரைபொருளாகவும் திகழ்கிறது. மற்ற திரவங்களை ஒப்பிடுகையில் தண்ணீருக்கு மட்டுமே அனேக பொருள்களை கரைக்கும் தனித்துவமான பண்பு உள்ளது. இது உப்பு, சர்க்கரை போன்ற திடப்பொருள்களையும் தேன், பால் போன்ற திரவங்களையும் மற்றும் ஆக்ஸிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களையும் கரைக்கும் வல்லமை பெற்றது. கிட்டதட்ட எல்லா பொருள்களையுமே கரைக்கும் தன்மையினை பெற்றுள்ளதால் நீர் உலகளாவிய கரைப்பான் அல்லது சர்வ கரைப்பான என்று அழைக்கப்படுகிறது.

காட்சி கண்ணாடியின் மீது பல பொதுமைய வளையங்களை உங்களால் காண இயலும். இவை நீராவிக்குப் பிறகு எஞ்சிய கரைந்த திடப்பொருளின் படிவங்களாகும். நீரில் உப்புக்கள், தாதுக்கள் மற்றும் அசுத்தங்களே கரைந்துள்ளன. பின்வரும் காரணங்களுக்காக நீரில் கரைந்துள்ள உப்புக்கள் முக்கியமானதாகிறது.

- அவை தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவசியம்.
- அவை தண்ணீருக்கு சுவை சேர்க்கின்றன.
- அவை நம் உடலுக்கு தேவையான அத்தியாவசிய தாதுக்களை வழங்குகின்றன.
- நம் உடலின் உயிரணுக்களில் நடைபெறும் வாழ்விற்கு தேவையான வேதியியல் வினைகள் அனைத்தும் நீரின் உதவியுடனே நடைபெறுகின்றன.

குழாய் நீர், நதி நீர் மற்றும் கிணற்று நீர் கரைந்த திடப்பொருட்களை பெற்றுள்ளது. ஆனால் மழைநீர் மற்றும் வடிகட்டிய நீரில் கரைந்த திடப்பொருள்கள் இருப்பதில்லை. எனவே அவை நீராவிக்குப்பிறகு பொதுமைய வளையங்களை உருவாக்குவதில்லை.

திடப்பொருள்கள் மற்றும் தாதுக்கள் தவிர, நீரில் காற்றும் கரைந்துள்ளது. அனைத்து இயற்கை நீர் ஆதாரங்களிலும் கரைந்த நிலையில் காற்று உள்ளது. நைட்ரஜனின் கரைதிறனை விட நீரில் ஆக்சிஜனின் கரைதிறன் அதிகமாக உள்ளது. நீரில் கரைந்த காற்றில் நைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுடன் சுமர் 35.6% ஆக்ஸிஜன் உள்ளது. பின்வரும் காரணங்களுக்காக நீரில் கரைந்துள்ள காற்று முக்கியமானதாகிறது.

- நீரில் கரைந்துள்ள காற்று உயிரினங்கள் உயிரிவாழ இன்றியமையாததாகிறது.
- மீன் நீரிலிருந்து ஆக்சிஜனை பிரித்தெடுத்து, செவுள்கள் வழியாக நீரை வெளியேற்றுகிறது. நீரில் கரைந்த ஆக்ஸிஜன் இருப்பதாலேயே மீன்களால் நீரில் வாழ முடிகிறது.
- ஒளிச்சேர்க்கைக்கு நீர்வாழ் தாவரங்கள் கரைந்த கார்பன் டை ஆக்சைடை பயன்படுத்துகின்றன.
- நீரில் கரைந்த கார்பன் டை ஆக்சைடு சுண்ணாம்புடன் வினைபுரிந்து கால்சியம் பைகார்பனேட்டை உருவாக்குகிறது.
- நத்தைகள், சிப்பிகள் போன்ற கடல் உயிரினங்கள் கால்சியம் பைகார்பனேட்டிலிருந்து கால்சியம் கார்பனேட்டை பிரித்தெடுத்து அவற்றின் கூடுகளை உருவாக்கிக் கொள்கிறது.

குடிக்க உகந்த நீர்

நீ கடலில் நீந்தி கொண்டிருக்கும் பொழுது உன்னை அறியாமல் நீ கடல் நீரை அருந்தி விடுகிறாய் என்றால் உனக்கு என்ன மாதிரியான உணர்வுகள் தோன்றும்? வாந்தி வருவது பொன்ற உணர்வு தோன்றுகிறதா? இதற்கு நீரில் காணப்படும் அதிகளவிலான உப்புகளே காரணம். ஒவ்வொரு லிட்டர் கடல் நீரிலும் 35கி சோடியம் குளோரைடு உப்பு கலந்துள்ளது. இந்த வகையான நீர் உப்பு நீர் என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த நீரானது குடிப்பதற்கு உகந்ததாக இல்லை.

1 முதல் 2கி உப்பு கலந்துள்ள நீரே குடிக்க உகந்த நீராகும். சாதாரண உப்பான சோடியம் குளோரைடை தவிர சிறிதளவு கால்சியம், மெக்னீசியம், பொட்டாசியம், தாமிரம் மற்றும் துத்தநாக உப்புகளும் நீரில் கலந்துள்ளன. இந்த தாது உப்புகள் நீருக்கு சுவையூட்டுகின்றன. மனிதனின் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு இது இன்றியமையாதது. மேலும், குடிநீரில் காற்றும் கலந்துள்ளது.

சாக்கடலில் (Dead Sea) நீரின் உப்புத்தன்மை மிக அதிகம். இத ஊப்ப நிறைந்த ஒரு ஏரியாகும். ஏனெனில் இது ஒற்றை நீராதாரத்தை மட்டுமே பெற்றுள்ளது. மற்றும் பெருங்கடலுடன் இணைக்கப்படவில்லை. இது நிலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளதால் நீர் ஆவியாவதுடன் உப்புத்தன்மையின் அளவும் சீராக அதிகரித்து வருகிறது. தற்போது உப்புத்தன்மை மிக அதிகமாக இருப்பதால் கடல் வாழ் உயிரினங்கள் அதில் வாழ முடியாது. அதனால் தான் இது சாக்கடல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

குடிக்க உகந்த நீரின் தன்மைகள்

குடிநீரின் தன்மைகளாவன:

- குடிநீர் நிறமற்றது மற்றும் மணமற்றது.
- குடிநீரானது தெளிந்த நிலையில் இருக்க வேண்டும்.
- பாக்டீரியா, வைரஸ் மற்றும் புரோட்டோசோவா போன்ற நுண்ணுயிரிகள் நீக்கப்பட்டதாய் இருத்தல் வேண்டும்.

- மாசுக்களற்றதாய் இருத்தல் வேண்டும்.
- நமது உடலுக்கு தேவையான உப்புகள் மற்றும் தாதுக்கள் இருத்தல் அவசியம் மேலும் நீரில் கலந்துள்ள வாயுக்களும் நீருக்கு சுவையூட்டுகின்றன.

நீர் தூய்மையாக்கல்

ஆறு ஏரி இவற்றிலிருந்து பெறக்கூடிய நீர்களில் ஒரு சதவீதம் மட்டுமே. மீதமுள்ளவை பனிப்பாறைகளாக உள்ளன. பனிப்பாறைகள், உறைப்பனி இவற்றிலிருந்து பெறப்படும் நீரில் மாசுக்கள் இருப்பதால் நீரானது குடிப்பதற்கோ ஏற்றதல்ல. மேலும் இவற்றில் பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரிகள் உள்ளது. இந்நீரினை நாம் சுத்திகரிக்காமல் அருந்தினால் நீரினால் பரவும் நோய்களாகிய டைபாய்டு, காலரா போன்ற வியாதிகள் பரவக்கூடும். எனவே நீரினை சுத்திகரிப்பு செய்தல் அவசியமாகும். படத்தில் நீர் சுத்திகரிப்பு முறைகளின் பல்வேறு படிநிலைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த வழிமுறைகளை பற்றி கீழே காண்போம்.

ஓவ்வொரு வருடமும் 4.6 மில்லியன் குழந்தைகள் வயிற்றுப்போக்கினால் இறந்து விடுகிறார்கள். நமது சுகாதாரம் மற்றும் உடல்நலத்திற்காக நாம் தூயநீரையே பயன்படுத்த வேண்டும்.

வீழ்படிவாக்கல்

நீர் சுத்திகரிப்பின் படிநிலைகள்

ஆறு மற்றும் ஏரிகளிலிருந்து பெறப்படும் நீரானது பெரிய கலன்களில் சேகரிக்கப்பட்டு பிறகு கழிவுகளை வீழ்படிய செய்வதற்காக எந்தவித அசைவுமின்றி நீரானது அப்படியே நிலைநிறுத்தப்படுகிறது. இதனால் மாசானது கொள்கலனின் அடிப்பகுதியில் படிகிறது. சில நேரங்களில் வீழ்படிதலை துரிதப்படுத்துவதற்காக பொட்டாஷ் படிகாரமானது நீருடன் சேகரிக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வினை ஏற்றம் என்கிறோம். பொட்டாஷ் படிகாரமானது மாசுடன் சேர்ந்து வீழ்படிவாதலை துரிதப்படுத்துகிறது.

வடிகட்டுதல்

வீழ்படிவு கொள்கலனிலிருந்து நீரானது வடிகட்டுதல் கலனுக்கு நீரேற்றம் செய்யப்படுகிறது. வடிகட்டுதல் கலனின் அமைப்பானது மணல், கூழாங்கல், கல்கரி மற்றும் கான்கிரிட் அடுக்குகளால் ஆனது. நீரானது இந்த அடுக்குகளின் வழியாக உள்ளிறங்கும்பொழுது, முற்றிலும் மாசுக்கள் நீக்கப்பட்ட நிலையில் பெறப்படுகிறது.

நுண்ணுயிர் நீக்கம்

வடிகட்டி பெறப்பட்ட நீரிலிருந்து கிருமிகள் மற்றம் பாக்டீரியா நீக்கம் செய்யப்படுவதற்காக வேதி முறைக்குட்படுத்தப்படுகிறது. இந்நிகழ்விற்காக குளோரின் மற்றும் ஓசோன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. போதுமானளவு குளோரின் சேர்க்கப்படும் நிகழ்வானது குளோரினேற்றம் எனப்படுகிறது. வடிகட்டுதல் கலனிலிருந்து பெறப்பட்ட நீரானது குளோரின் கலனில் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யப்படுவதற்காக அனுப்பப்படுகிறது. மேலும் கிருமிகளை அழிப்பதற்காக ஓசொனேற்றம் முறைக்குட்படுத்தப்படுகிறது.

நீரின் மீத காற்று மற்றும் சூரிய ஒளியை படச் செய்வதன் மூலமாகவும் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்யலாம். காற்றிலிருக்கும் ஆக்ஸிஜன் மற்றும் சூரிய ஒளி நீரிலுள்ள கிருமிகளை அழிக்கும். காற்றினை செலுத்துவதன் மூலம் கிருமிகளை நீக்கம் செய்யப்படும் முறை காற்றேற்றம் எனப்படும்.

எதிர் சவ்வூடு பரவல் (Reserve Osmosis) என்பது நீரிலிருந்து மாசு மற்றும் கிருமி நீக்கம் செய்யப்படும் முறையாகும். மேலும் இவை நீரின் சுவையையும் கூட்டுகிறது. RO என்பதன் விரிவாக்கம் Reverse Osmosis ஆகும். மேலும் சில RO க்களில் கிருமிகளை அழிக்கக் கூடிய புறஊதா (UV) அலகுகள் நீரை சுத்தப்படுத்தலுக்காக இடம் பெற்றுள்ளன.

நீரின் கடினத்தன்மை

துணிகளை வெளுப்பதற்கு நாம் சோப்பு மற்றும் டடர்ஜெண்டை பயன்படுத்துகிறோம். இவை நீருடன் நுரையை உருவாக்கி துணிகளிலிருக்கும் அழுக்கை எளிதில் அகற்றுகிறது. நீரினுள் பல உப்புகள் மற்றும் தாதுக்கள் கரைந்துள்ளன. குறைந்தளவே தாதுக்கள் கரைந்துள்ளன. குறைந்தளவே உப்புகள் கரைந்துள்ள நீரை நாம் மென்னீர் என்கிறோம். இந்நீரில் சோப்பும், டிடர்ஜெண்டும் எளிதில் நுரையினை உருவாக்கும்.

சில நேரங்களில் உப்பு மற்றும் தாதுக்கள் அதிகளவில் கரைந்துள்ளன. இவை துணிகளில் ”ஸ்கம்” என்ற படிவை ஏற்படுத்துகிறது. இவை அழுக்கு நீக்குதலை கடினமான செயலாக மாற்றுகிறது. இவ்வகையான நீரானது கடின நீர் என்றழைக்கப்படுகிறது. கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் உப்புகளே நீரின் கடினத்தன்மைக்கு காரணமாகும். கடினத்தன்மையிலுமே நிரந்தரம் மற்றும் தற்காலிகம் என்ற இரண்டு வகை உண்டு தற்காலிக கடினத்தன்மை கால்சியம் மெக்னீசியத்தின் கார்பனேட் மற்றும் பைகார்பனேட் உப்புகளால் ஏற்படுகிறது. நிரந்தர கடினத்தன்மையானது குளோரைடு மற்றும் சல்பேட் உப்புகளால் ஏற்படுகிறது.

கடின மற்றும் மென்னீரில் நுரை உருவாதல்

அ. கடினநீரின் குறைபாடுகள்

- இவை சலவை செய்வதற்கு ஏற்றவை அல்ல. இவை துணிகளுடன் சேர்ந்து ‘‘ஸ்கம்’’ உருவாக்குகிறது. மேலும் சோப்பு மற்றும் டிடர்ஜெண்டுகளின் செயல்திறனை குறைக்கிறது. மேலும் துணிகளையும் சேதப்படுத்துகிறது.
- இது சேமித்து வைக்கப்படும் பாத்திரங்கள் மற்றும் கொள்கலனின் மீது கடின படிவுகளை உருவாக்கி சேதப்படுத்துகிறது.
- தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் எந்திர பாகங்களின் மீது படிவுகளை ஏற்படுத்தி, அவற்றின் செயல்திறனை குறைக்கிறது.
- நீண்ட காலத்திற்கு இந்நீரை பருகினால் வயிற்று உபாதைகள் ஏற்படும்.

இயந்திர பாகங்களிலுள்ள படிவுகள்

ஆ. நீரின் கடினத்தன்மையை நீக்குதல்

தற்காலிக மற்றும் நிரந்தர கடினத்தன்மையை பொறுத்து கடினத்தன்மையினை நீக்கும் முறையானது மாறுபடுகிறது. அவற்றுள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கொதிக்க வைத்தல்

தற்காலிக கடினத்தன்மையானது கொதிக்க வைத்தல் மூலம் நீக்கப்படுகிறது. சூடுபடுத்தப்படும்பொழுது கால்சியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் சிதைவடைந்து உருவாகிறது. வடிகட்டிகள் மூலம் இதனை நீக்கினால் குடிப்பதற்கு உகந்த நன்னீரானது கிடைக்கிறது.

சலவைச் சோடாவை சேர்த்தல்

சலவை சோடாவை சேர்ப்பதன் மூலம் நிரந்தர கடினத் தன்மையை நீக்கலாம். சலவை சோடாவானது குளோரைடு மற்றும் சல்பேட்டுகளை கரையாத கார்பனேட் உப்பகளாக மாற்றுகிறது. வடிகட்டிகள் மூலம் இவற்றை எளிதில் நீக்கிவிடலாம்.

அயனி பரிமாற்றம்

நீரின் கடினத்தன்மையை அகற்றுவதற்கான மற்றொரு முறை அயனி பரிமாற்றம் ஆகும். நீரினை அயனி பரிமாற்றம் செய்யும் பிசின்களுள் அனுப்பும் போது கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் அயனிகள் சோடியம் அயனிகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இது கடின நீரை மென் நீராக மாற்றுகிறது.

வாலை வடித்தல்

தற்காலிக மற்றும் நிரந்தர கடினத்தன்மை இரண்டையும் வடிகட்டுதல் முறையால் அகற்றலாம். இம்முறைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பின் பெறப்படும் காய்ச்சிய நீர் வாலை வடிநீர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது மிகவும் தூய்மையான நீராகும்.

வாலை வடிநீர் மற்றும் காய்ச்சிய நீர் சுவையாக இருப்பதில்லை. காற்று, கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் தாதுக்கள் கரைந்துள்ளதால் குடிநீர் இனிமையான சுவை பெற்றுள்ளது.

நீர் மாசுபடுதல்

மனித செயல்களின் விளைவாக நீர் நிலைகளில் ஏற்படும் கலப்படத்தை நீர் மாசுபடுதல் என்கிறோம். தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய வேதிப்பொருட்கள், கழிவுநீர் மற்றும் திட கழிவுகள் நீரில் சேர்க்கப்படுவதனால் நீர் கலப்படம் அடைகிறது. இக்கலப்படம் நீரில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது. இது நீரின் தரத்தை குறைத்து உயிரினங்களுக்கு நச்சுத்தன்மையை அளிக்கிறது. மாசுபட்ட நீரை பருகுவதனால் மனித உடல்நலத்தில் கடுமையான விளைவுகள் ஏற்படும்.

தமிழகத்தின் நீர் ஆதாரங்கள்

நன்நீர் ஆதாரங்கள் ஒரு சமூகத்தின் வீட்டு உபயோகம், விவசாயம் மற்றும் தொழில்துறைக்கு பயனுள்ளதாக இருக்கும். இவற்றுள் மேற்பரப்பு மற்றும் நிலத்தடி நீர் அடங்கும். ஆறுகள், நீர்த்தேக்கங்கள், ஏரிகள் மற்றும் நீர்த்தொட்டிகள் மேற்பரப்பு நீரின் எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். தமிழ்நாட்டில் 61 நீர்த்தேக்கங்கள் 17 பெரிய ஆற்றுப் படுகைகள் மற்றும் தோராயமாக 41948 நீர்த்தொட்டிகள் உள்ளன. மழைநீரை சேகரிக்க ஏரிகள் மற்றும் நீர்த்தொட்டிகள் உள்ளன. மழைநீரை சேகரிக்க ஏரிகள் மற்றும் நீர்த்தொட்டிகள் பாரம்பரியமாக தமிழ்நாட்டில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்கள் நீர்படுகைகள் (Aquifers) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பூமிக்கு அடியிலுள்ள கரடுமுரடான மணல் மற்றும் சரளைகளின் அடுக்குகளை நீர்படுகைகள் என்கிறோம். அவற்றுள் இருக்கும் சிறு துளைகளில் மழைநீர் புகுந்து சேகரிக்கப்படும். திறந்த கிணறுகள் வழியாக நிலத்தடி நீரினை பயன்படுத்துவது சாத்தியமாகும்.

கிடைக்கக்கூடிய மேற்பரப்பு நீரில் 90% விவசாயம் மற்றும் நீர்ப்பாசனத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நீர் மாசுபாட்டின் ஆதாரங்கள்

உங்கள் சுற்றுப்புறங்களில் உள்ள நீர்நிலைகளை பார்க்கும்போது நீர் மாசுபடுவதைக் உணர்வீர்கள். தேவையற்ற மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்களான கழிவு மற்றும் கழிவு நீர் இருப்பதை உங்களால் காணமுடியும். இந்த பொருட்கள் மாசுபடுத்திகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த மாசுபடுத்திகள் பல்வேறு வழிகளில் இருந்து வெளியிடப்படுகின்றன. பொதுவாக நீர் ஆதாரங்கள் இயற்கை மற்றும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பொருட்களால் மாசுபடுகிறது. அவை கீழே வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

வீட்டு உபயோக டிடர்ஜெண்டுகள்

நீர் மாசுபாட்டிற்கு வீட்டு உபயோக டிடர்ஜெண்டு ஒரு முக்கிய காரணம். செயற்கை (மக்க இயலாத) டிடர்ஜெண்டு வேதிப்பொருட்களைக் கொண்டுள்ளன, அவை சிதைந்து போகாது, அவை மேற்பரப்பு மற்றும் நிலத்தடிநீர் இரண்டையும் மாசுபடுத்துகின்றன. டிடர்ஜெண்ட்டின் அதிகப்படியான பயன்பாடு மீன் மற்றும் பிற உயிரினங்களை பாதிக்கிறது. சில ஷாம்பு, ∴பேஸ் வாஷ், ஷவர் ஜெல் மற்றும் பற்பசையில் நுண்நெகிழித்துண்டுகள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவை மைக்ரோபீட்ஸ்(Microbeads) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவை அழுத்தித்தேய்தல் மற்றும் சருமத்தை சுத்தம் செய்தல், பற்கலை மெருகூட்டுதல் போன்ற பல்வேறு காரணங்களுக்காக

சேர்க்கப்படுகின்றன. நாம் மைக்ரோ பீட்கள் அவை நம் வடிகாலில் சென்று நீர்நிலைகளை மாசுபடுத்துகின்றன. மீன் மற்றும் பிற விலங்குகள் அவற்றை தற்செயலாக உண்ணுகின்றன.

கழிவுநீர்

வீடுகளிலிருந்து பயன்பாட்டிற்கு பின் வெளியேற்றப்படும் நீரை கழிவுநீர் என்று அழைக்கிறோம். நதி, ஏரி போன்ற நீர்நிலைகளில் வெளியேற்றப்படுவதற்கு முன்னர் கழிவுநீரை சுத்திகரிக்க வேண்டும். சுத்திகரிக்கப்படாத கழிவுநீரில் உணவுக் கழிவுகளிலிருக்கும் கரிமப் பொருட்கள், வீட்டுப் பொருட்களிலிருக்கும் வேதிப்பொருட்கள் போன்ற அசுத்தங்கள் உள்ளன. மேலும் இது நோயை உருவாக்கும் நுண்ணுயிர்களையும் கொண்டிருக்கக்கூடும்.

இந்தியாவில் நீர் மாசுபாட்டின் மிகப்பெரிய ஆதாரம் சுத்திகரிக்கப்படாத கழிவுநீர் ஒரு நபர் துணி துவைத்தல், சமைத்தல், குளித்தல் போன்றவற்றுக்கு ஒரு நாளைக்கு 135 லிட்டர் நீரைப் பயன்படுத்துகிறார்.

நீரின் வீட்டு உபயோகப் பயன்பாடு

வீட்டு உபயோக திட மற்றும் நெகிழி கழிவுகள்

நெகிழி உள்ளிட்ட திடக் கழிவுகள் ஏரி, ஆறு மற்றும் கடல் போன்ற நீர்நிலைகளில் சேருகிறது. நெகிழிகள் வடிகாலை அடைத்து மலேரியா மற்றும் டெங்கு போன்ற நோய்களை பரப்புகிறது. நீர்நிலைகளில் உள்ள கழிவுகள் நீர்வாழ் உயிரினங்களை பாதிக்கின்றன.

வீடுகளிலிருந்து வெளியேறும் நெகிழி கழிவுகள்

காய்கறிகளை வளர்க்க விவசாயத்தில் நெகிழி தாள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அறுவடைகால முடிவில், இந்த நெகிழி தாள்கள் மீண்டும் மண்ணிலேயே வழுகின்றன. நெகிழித் தாள்கள் சிறிய துண்டுகளாக உடைந்து பூமியிலுள்ள புழுக்களால் உண்ணப்படுகின்றன. இது அவற்றின் ஆரோக்கியத்திற்கும் மண்ணுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கும்.

விவசாயம்

விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படும் உரங்கள், பூஞ்சைக்கொல்லிகள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்லிகள் மழைநீரில் கரைந்து ஆறுகள் மற்றும் ஏரிகள் போன்ற நீர்நிலைகளில் பாயும். இது நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் பாஸ்பேட் போன்ற ஊட்டச்சத்துக்களோடு சில நச்சுத் தன்மைகொண்ட வேதிப் பொருட்களையும் நீர்நிலைகளில் சேர்க்கின்றன. அவை நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும்.

தொழிற்சாலை கழிவு

பல தொழிற்சாலைகள் ஈயம், பாதரசம், சயனைடுகள், காட்மியம் போன்ற நச்சுக் கழிவுகளை வெளியிடுகின்றன. இந்த கழிவு சுத்திகரிக்கப்படாமல் நீர்நிலைகளில் வெளியிடப்பட்டால் மனிதர்கள், தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நீர்வாழ் உயிரினங்களை பாதிக்கிறது.

எண்ணெய் கசிவுகள்

கடல் படுக்கைக்கு கீழே பெரிய அளவில் கச்சா எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு இருப்புக்கள் உள்ளன. பெருங்கடல்களில் கச்சா எண்ணெயை பெற துளையிடுவதிலும், கொண்டு செல்வதிலும் விபத்துகள் அதிகரித்துள்ளன. எண்ணெய் கசிவுகள் நீர் மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன. இது நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும். நீர் மேற்பரப்பில் மிதக்கும் எண்ணெய் சூரிய ஒளியைத் தடுக்கிறது. நீரில் கரைந்திருக்கும் ஆக்சிஜனைக் குறைத்து கடல் உயிரினங்களுக்கு மூச்சுத் திணறலை ஏற்படுத்துகிறது.

வெப்ப மாசுபாடு

அனல் மற்றும் அணு மின் நிலையங்கள் மற்றும் பல தொழிற்சாலைகளில் குளிரூட்டும் நோக்கங்களுக்காக அதிக அளவு நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குளிரூட்டும் நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட நீர் மீண்டும் நதிக்கு அல்லது பிற நீர் ஆதாரங்களுக்கு உயர்த்தப்பட்ட வெப்பநிலையிலும் வேதிப்பொருட்களுடனும் வெளியேற்றப்படுகிறது. நீரின் இந்த வெப்பநிலை கரைந்த ஆக்சிஜனின் அளவைக் குறைக்கிறது. இது நீர்வாழ் உயிரினங்களை மோசமாக பாதிக்கிறது.

பொதுவான மாசுபடுத்திகள்

மாசுபடுத்திகள் பொதுவாக வீட்டு உபயோக மாசுபடுத்திகள், வேளாண் மாசுபடுத்திகள் மற்றும் தொழிற்சாலை மாசுபடுத்திகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பல்வேறு நீர் மாசுபடுத்திகளின் மூலங்களும் விளைவுகளும் அட்டவணையில் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

மாசுபாடு	ஆதாரங்கள்	விளைவுகள்
வீட்டு உபயோகம்		
சோடியம் சல்பேட்டுகள் மற்றும் பாஸ்பேட்	சுலவைத்தூள்	மனிதர்களில் அவை வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், நரம்பியல் நச்சுத்தன்மை மற்றும் நாளமில்லா சீர்குலைவை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் கரைந்த அனைத்து ஆக்சிஜனையும் பயன்படுத்துகின்றன. இது விலங்கு மற்றும் தாவர பன்முகத்தன்மை குறைவதற்கு வழிவகுக்கிறது.
நேகிழி இழைகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள்	நேகிழி ஆடை மற்றும் முடி, அழகு மற்றும் தோல் பொருட்கள்	இவை ஏரிகள், மற்றும் கடல் பொன்ற நீர்நிலைகளை சென்றடைகின்றன. நச்சுத்தன்மை கொண்ட வேதிப்பொருட்களால் கவரப்படுகின்றன. கடல்வாழ் உயிரினங்கள் அவற்றை தன் உணவாக கருதி உட்கொள்கின்றன. இதனால், இந்த நச்சுப்பொருட்கள் உணவுச்சங்கலி முழுவதற்கும் சென்றடைகிறது.
வேளாண்மை		
DDT	பூச்சிக்கொல்லிகள்	பூச்சிகள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களின் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தை பாதிக்கின்றன. இவை உணவுச் சங்கிலியின் முதல் படிநிலையிலேயே பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது.
நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் பாஸ்பேட்	உரங்கள்	பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் ஆல்காக்கள் வேகமாக வளர்கின்றன. மேலும் அவை கரைந்த அனைத்து ஆக்சிஜனையும் பயன்படுத்துகின்றன. இது விலங்கு மற்றும் தாவர பன்முகத்தன்மை குறைவதற்கு வழிவகுக்கிறது.
தோழிற்சாலை		
ஈயம், மெர்குரி, காட்மியம், குரோமியம் மற்றும் ஆர்சனிக்	வேதியியல், ஜவுளி மற்றும் தோல் தொழிற்சாலைகளின் திடக்கழிவுகள்	விலங்குகள், தாவரங்கள் மற்றும் நீரில் உள்ள பாக்டீரியாக்களுக்கு

		நச்சாகிறது. நிலத்தடி நீரை மாசுபடுத்துகிறது. மனித ஆரோக்கியத்தை பாதிக்கிறது.

ஒவ்வொரு நன்னீர் மூலத்திலும் நுண்ணிய நெகிழி காணப்படுகிறது. ஆர்க்டிக் மற்றும் அண்டார்டிக்கின் உறைபனி நீரிலிருந்து ஆழ்கடல் தளத்தின் அடிப்பகுதியான 5,000 மீட்டர் ஆழம் வரை அவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. உலகம் முழுவதும் பட்டியலில் அடைக்கப்பட்ட நீர் மற்றும் குழாய் நீரில் நுண்ணிய நெகிழி கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

நீர் மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல்

நீரானது விலைமதிப்பற்றது, அது நம் வாழ்க்கைக்கு மிகவும் அவசியம். ஆனால் இன்று கிட்டத்தட்ட ஒவ்வொரு நீர்நிலைகளும் நெகிழிகள் முதல் பல நச்சுப் பொருட்கள் வரையிலான கழிவுகளால் மாசுபட்டுள்ளது.

நமது விலைமதிப்பற்ற நீரை மாசுபாட்டிலிருந்து காப்பாற்ற நாம் அனைவரும் உடனடியாக நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும். நீர் மாசுபாட்டைத் தவிர்ப்பதற்கான சில எளிய யோசனைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- மட்கும் தன்மை கொண்ட வேதிப்பொருட்களை பயன்படுத்துவதுடன் நச்சு டிடர்ஜெனண்ட்டுகளை தவிர்க்கவும்.
- பருத்தி போன்ற இயற்கை இழைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் ஆடைகளை அணிவதுடன், நைலான் போன்ற செயற்கை இழைகளான ஆடைகள் அணிவதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- நெகிழிகள் போன்ற கழிவுகளை நீர்நிலைகளில் வீச வேண்டாம். வீட்டுக் கழிவுகளை எப்போதும் மறுசுழற்சி செய்யக்கூடிய, மறுசுழற்சி செய்ய முடியாத மற்றும் மட்கும் தன்மை கொண்டதாக பிரிக்கவும், இதனால் நீர்மாசுபாடு கட்டுப்படுத்தலாம்.
- வீட்டு கழிவு நீரை முறையாக சுத்திகரிக்க வேண்டும். மேலும் தீங்கினை விளைவிக்கும் அனைத்து பொருட்களும் அதிலிருந்து அகற்றப்பட வேண்டும். எனவே கழிப்பறைகள் சுத்தப்படுத்தவும் தோட்டங்களுக்கும் அதை மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்.
- பூச்சி கட்டுப்பாட்டிற்கு வேதிப் பொருட்களுக்கு பதிலாக உயிர் பூச்சிக்கொல்லிகள் (இயற்கை பூச்சி கட்டுப்பாடு) பயன்படுத்தலாம்.
- மாட்டு சாணம், தோட்டக் கழிவுகள் மற்றும் சமையலறை கழிவுகள் ஆகியவற்றிலிருந்து உரம் தயாரித்து அவற்றை பயன்படுத்தலாம்.
- தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நீர் வெளியேற்றப்படுவதற்கு முன்பு சுத்திகரிக்கப்பட வேண்டும்.

அலகு – 14

அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள்

அறிமுகம்

மாணவர்களே நம்முடைய அன்றாட வாழ்வில் வெவ்வேறு விதமான உணவுப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தி வருகின்றோம். புளி, திராட்சை, எலுமிச்சை போன்ற பழங்களும், தயிரும் புளிப்புச் சுவையுடையவை. இவை அமிலத்தன்மை வாய்ந்தவை எனப்படுகின்றன. சோடியம் வைகார்பனேட், சோப்பு பொன்ற சில பொருட்கள் கசப்புச் சுவை உடையது. இவைகள் காரங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பொருட்கள் அமிலம் அல்லது காரத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஆனால் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் என்றால் என்ன? அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் என்பது முக்கியமான வெதியியல் சேர்மங்களில் ஒன்றாகும். அவை அறிவியலில் ஒவ்வொரு துறையிலும் குறிப்பிடத்தக்க பங்கைக் கொண்டுள்ளன. குளியலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் சோப்பு முதல் சமையலறை வரை உள்ள எல்லா இடங்களிலும் அமிலங்களும், காரங்களும் உள்ளன. அமிலங்களும், காரங்களும் ஒன்றுக்கொன்று வினைபுரியக்கூடியது. இதன் விளைவாக அவை உயிரியலிலும், தொழில்துறை மற்றும் சுற்றுச்சூழலிலும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாக காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக நாம் பயன்படுத்தும் மருந்துகளில் ஆஸ்பிரின் என்ற வலி நிவாரணி அமிலமாகும். அமிலநீக்கியாக பயன்படும் மருந்துகளின் கலவை காரங்களாகும். அதுபோல நாம் உண்ணும் உணவில் உள்ள கொழுப்புகளில் அமிலங்களும் மற்றும் செல்லின் அடிப்படை பொருட்களான டி.என்.ஏ வில் காரங்களும் உள்ளன. இந்த பாடத்தில் அமிலங்கள், காரங்களின் பண்புகள் மற்றும் அதன் பயன்களும், அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களுக்கு இடையிலான நடுநிலையாக்கல் வினைகள் மற்றும் நிறங்காட்டிகள் பற்றி காண்போம்.

அமிலங்கள்

அமிலம் என்ற சொல்லானது புளிப்பு எனப்பொருள்படும் "அசிடஸ்" என்ற இலத்தீன் மொழிச்சொல்லில் இருந்து வருவிக்கப்பட்டது. எனவே புளிப்புச்சுவை கொண்ட வேதிச்சேர்மங்கள் பொதுவாக அமிலங்கள் எனப்படுகின்றன. அனைத்து அமிலங்களும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களைப் பெற்றுள்ளன. மேலும் அவற்றை நீரில் கரைக்கும் பொழுது ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனிகளை வெளியிடுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (HCL), சல்பியூரிக் அமிலம்(H_2SO_4) மற்றும் நைட்ரிக் அமிலம் (HNO_3). இவ் அமிலங்களை நீரில் கரைக்கும்பொழுது(H^+) ஹைட்ரஜன் அயனிகளை கொடுக்கிறது.

ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்+ $\xrightarrow{\text{நீர்}}$ ஹைட்ரோனியம் அயனி + குளோரைடு அயனி

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

சல்பியூரிக் அமிலம் +நீர் → ஹைட்ரோனியம் அயனி + சல்பேட் அயனி

$$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + SO_4^{2-}$$

ஸ்வீடன் நாட்டு வேதியியலாளர் அர்ஹீனியஸ் அமிலங்கள் பற்றிய ஒரு கொள்கையை முன்வைத்தார். அவரின் கூற்றுப்படி அமிலம் என்பது நீர்க்கரைசலில் H^+அயனிகள் அல்லது H_3O^+அயனிகளைத் தரும் வேதிப்பொருளாகும்.

அமிலங்கள் அவற்றின் மூலங்களைப் பொருத்து கரிம மற்றும் கனிம அமிலங்கள் என வகைப்படுத்தலாம். சில அமிலங்கள் இயற்கையில் உள்ள பழங்கள், காய்கறிகளில்

காணப்படுகின்றன. இவை கரிம அமிலங்கள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக சிட்ரிக் அமிலம். டார்டாரிக் அமிலம்.

கரிம அமிலங்கள் மற்றும் அவை உள்ள பொருட்கள்

அமிலத்தின் பெயர்	உணவுப்பொருள்
சிட்ரிக் அமிலம்	எலுமிச்சை, ஆரஞ்ச், மேலும் பல
லாக்டிக் அமிலம்	தயிர்
ஆக்சாலிக் அமிலம்	தக்காளி
அசிட்டிக் அமிலம்	வினிகர்
மாலிக்அமிலம்	ஆப்பிள்
டார்டாரிக் அமிலம்	புளி

உணவுப்பொருட்களில் அமிலங்கள்

மாறாக, தொழிற்சாலைகளில் அமிலங்களை மனிதன் செயற்கையாக உற்பத்தி செய்கிறான். இந்த அமிலங்கள் கனிம அமிலங்கள் எனப்படும். எ.கா.ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்(HCL), சல்பியூரிக் அமிலம்(H_2SO_4) நைட்ரிக் அமிலம் (HNO_3). அமிலங்களை மேலும் பலவகையாக வகைப்படுத்த இயலும். அவற்றைப் பற்றி நீங்கள் உயர் வகுப்புகளில் கற்பீர்கள்.

அமிலங்களின் பண்புகள்:

அ. இயற்பியல் பண்புகள்:

- அமிலங்கள் புளிப்புச்சுவை கொண்டவை.
- அமிலங்கள் அரிக்கும் தன்மை கொண்டவை. மேலும், வலிமையான அமிலங்கள் மனிதத்தோல்களை மிகவும் பாதிக்கிறது.
- பொதுவாக அமிலங்கள் திரவ நிலையில் காணப்படும். ஒரு சில அமிலங்கள் திண்ம நிலையிலும் உள்ளன. எ.கா. பென்சாயிக் அமிலம்.
- அமிலங்கள் நிறமற்றவை.
- அமிலங்கள், நிறங்காட்டிகளின் நிறத்தை மாற்றுகின்றன. நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாகவும், மெத்தில் ஆரஞ்சு கரைசலை சிவப்பாகவும் மாற்றுகின்றன.
- அமிலங்கள் நீரில் நன்கு கரைகிறது.
- அமிலங்களின் நீர்க்கரைசல் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது.

பென்சாயிக் அமிலம்

நம் வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் நமக்கு பசியுணர்வு ஏற்படுவதற்கு ஒரு காரணமாகும். ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் நமக்கு பசியுணர்வு ஏற்படுவதற்கு ஒரு காரணமாகும். ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் சுரக்கும் அளவு அதிகரித்தால் வயிற்றுப்புண் தோன்றும்.

ஆ. வேதியியல் பண்புகள்

i. **உலோகங்களுடன் வினை:**

துத்தநாகம், மெக்னீசியம், அலுமினியம் மற்றும் இரும்ப போன்ற உலோகங்கள் ஹைட்ரோகளோரின் அமிலம், சல்பியூரிக் அமிலங்களுடன் (கந்தக அமிலம்) வினைபட்டு உலோக உப்புக்களையும் மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுக்களையும் தருகின்றன.

உலோகம் + நீர்த்த அமிலங்கள் → உலோக உப்பு +ஹைட்ரஜன் வாயு

எடுத்துக்காட்டு:

துத்தநாகம்+ ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் → உலோக உப்பு + ஹைட்ரஜன்வாயு

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

இரும்பு + சல்பியூரிக் அமிலம் →இரும்பு சல்பேட் +ஹைட்ரஜன் வாயு

$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$

காப்பர் அல்லது பித்தளைப் பாத்திரங்கள் வெள்ளீயம் என்ற உலோகத்தால் (ஈயம்) பூசப்படுகின்றன. ஏன் பூசுகிறார்கள் எனில் உணவுப்பொருட்களிலுள்ள கரிம அமிலங்கள் பாத்திரங்களிலுள்ள காப்பருடன் வினைபுரிந்து உணவை நஞ்சாகிவிடும். வெள்ளீயம், பாத்திரங்களை அமிலங்களின் செயல்பாட்டிலிருந்து தனித்துப் பிரித்து உணவை நஞ்சாக்குவதிலிருந்து தடுக்கின்றது.

II. உலோக கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகளுடன் வினை:

நீர்த்த அமிலங்களுடன் உலோக கார்பனேட்டுகளுடன் மற்றம் பைகார்பனேட்டுகள் வினைபுரிந்து கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வாயுவும் நீரும் உருவாகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, கால்சியம் கார்பனேட்டானது சல்பியூரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து கால்சியம் சல்பேட், கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீரைக் கொடுக்கிறது.

கால்சியம் கார்பனேட் + நீர்த்த சர்பியூரிக் அமிலம் → கால்சியம் சல்பேட் + கார்பன் டை ஆக்சைடு + நீர்

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$$

iii. உலோக ஆக்ஸைடுகளுடன் வினை

பல்வேறு உலோக ஆக்சைடுகள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் உலோக உப்புகள் மற்றும் நீரைத் தருகின்றன.

உலோக ஆக்சைடுகள்+ ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் → கால்சியம் குளோரைடு + + நீர்

$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

அமிலங்களின் பயன்கள்

- நம் வயிற்றில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் உள்ளது. இது உணவுப்பொருட்களின் செரிமானத்திற்கு உதவுகிறது.
- உணவுப்பொருட்கள் கெட்டுப்போகாமல் இருக்க வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ஊறுகாய் போன்ற உணவுப்பொருட்கள் கெட்டுப்போகாமல் இருக்க பென்சாயிக் அமிலமும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- குளியல் சோப்புகள், சலவை சோப்புகள் தயாரிக்க உயர் கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் உப்புகள் அல்லது பொட்டாசியம் உப்புகள் பயன்படுகிறது.
- சல்பியூரிக் அமிலம் வேதிப்பொருட்களின் அரசன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது மிகச் சிறந்த நீர் நீக்கிய செயல்படுகிறது. இது மிகச் சிறந்த நீர் நீக்கியாக செயல்படுகிறது. இது பல்வேறு வகையான, சலவை சோப்புகள், வண்ணப்பூச்சிகள் (பெயிண்டுகள்), உரங்கள் மற்றும் பல வேதிப்பொருட்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், நைட்ரிக் அமிலம் மற்றும் சல்பியூரிக் அமிலங்கள் முக்கியமான ஆய்வகக் காரணிகள் ஆக செயல்படுகிறது.
- உயிரினங்களுக்கு நியூக்ளிக் அமிலம் மிகவும் அடிப்படையானது.

ஊறுகாயில் வினிகர்(அசிட்டிக் அமிலம்) அல்லது பென்சாயிக் அமிலம் இருப்பதால் இவைகள் நீண்ட நாட்கள் கெட்டுப்போகாமல் உள்ளது.

காரங்கள்

நாம் குளிப்பதற்கும், துணிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவை வழவழப்புத் தன்மை உடையது. ஏன் என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா? சோப்புகளின் வழவழப்புத் தன்மைக்கு காரணம் அவற்றில் உள்ள காரங்கள் ஆகும். இவை தோலில் பட்டால் அரிக்கும் தன்மையும் மற்றும் கசப்புச் சுவையும் கொண்டது. பலவகையான வெளுப்பான்கள், சோப்புகள், சலவை சோப்புகள், பல்வேறு வகையான பற்பசைகள் மற்றும் பல பொருட்கள் தயாரிக்க காரங்கள் பயன்படுகிறது. அமிலங்கள் நீரில் கரைந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகிறது. இதற்கு மாறாக காரங்கள் நீரில் கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருகின்றது.

நீரில் ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தரவல்ல வேதிப்பொருட்கள் பொதுவாக காரங்கள் என அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (NaOH) மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு (KOH).

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு → சோடியம் அயனி + ஹைட்ராக்சைடு அயனி

$$NaOH \rightarrow Na^{+} + OH^{-}$$

நீரில் கரையும் காரங்கள் அல்கலிகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு போன்ற காரங்கள் நீரில் அதிக அளவு கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருகிறது. இவை அல்கலிகள் என அழைக்கப்படுகிறது. நீரில் சில வேதிச்சேர்மங்களை கரைக்கும்பொழுது ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளை தராதவைகளும் காரங்களாகும். எடுத்துக்காட்டு: சோடியம் கார்பனேட், சோடியம் பைகார்பனேட், கால்சியம் கார்பனேட் மற்றும் சில.

சில பொதுவான காரங்கள் மற்றும் காணப்படும் பொருட்கள்

வேதிப்பெயர்	**வாய்பாடு**	**காணப்படும் பொருட்கள்**
மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு	$Mg(OH)_2$	மேக்னீசியாவின் பால்மம்
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு	NaOH	சலவை சோப்பு
அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு	KOH	ஜன்னல்களை சுத்தம் செய்ய பயன்படும் கரைசல்கள்
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	Ca(OH)2	சுண்ணாம்பு நீர்
பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு	KOH	சோப்பு

சோடியம் கார்பனேட் வணிக ரீதியாக சலவைசோடா எனவும், சோடியம் பைகார்பனேட் பேக்கிங் சோடா எனவும், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு காஸ்டிக் சோடா எனவும், பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு காஸ்டிக் பொட்டாஷ் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

காரங்களின் பண்புகள்

அ. இயற்பியல் பண்புகள்

- பொதுவாக காரங்கள் திண்ம நிலையில் காணப்படும். ஒரு சில காரங்கள் திரவ நிலையிலும் உள்ளன. எ.கா.அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு.
- குாரங்கள் கசப்புத் தன்மை கொண்டவை.
- காரங்கள் அரிக்கும் தன்மை கொண்டவை இவை தோல்களில் படும்போது வலி மிகுந்த கொப்புளங்களை ஏற்படுத்தும்.
- காரங்கள் நிறமற்றவை.
- காரங்கள், நிறங்காட்டிகளின் நிறத்தை மாற்றுகின்றன. சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாகவும், மெத்தில் ஆரஞ்சு கரைசலை இளஞ்சிவப்பு(பிங்க்) நிறமாகவும் மாற்றுகின்றன.
- காரங்களின் நீர்க் கரைசல் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது.

ஆ. வேதியியல் பண்புகள்

(i) உலோகங்களுடன் வினை

பொதுவாக காரங்கள் உலோகங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை. அலுமினியம் மற்றும் துத்தநாகம் போன்ற உலோகங்கள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் அலுமினேட்டையும் மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகிறது.

அலுமினியம் + சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு + நீர் → சோடியம் அலுமினேட் + ஹைட்ரஜன்

$$2AL+NaOH+2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2+3H_2$$

ii. உலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினை

அனைத்து காரங்களும் அலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினைபுரிந்து உப்பு மற்றும் நீரை தருகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கார்பன் டை ஆக்சைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் கார்பனேட்டைக் கொடுக்கிறது.

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு +கார்பன்→ சோடியம் அலுமினேட் +நீர்

$$2NaOH+CO_2 \rightarrow Na_2CO_3+H_2O$$

iii. அம்மோனிய உப்புகளுடன் வினை

உலோகங்கள் காரங்களுடன் வினைபுரிந்து உலோக உப்புகள், அம்மோனியா வாயு மற்றும் நீரைத் தருகின்றது.

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு + அம்மோனியம் குளோரைடு → சோடியம் குளோரைடு + அம்மோனியா வாயு + நீர்

$$NH_4Cl+NaOH \rightarrow NaCl+H_2O$$

அமிலங்களுக்கும், காரங்களுக்கும் இடையே வேறுபாடுகள் பல இருந்தாலும் சில பண்புகளில் அவைகள் ஒத்துக் காணப்படுகின்றது. அவைகளாவன.

- இவை இயற்கையில் அரிக்கும் தன்மைக் கொண்டது.
- இவைகள் நீர்க்கரைசலில் அயனியாக்கத்திற்கு உட்படுகின்றன.
- இவைகள் நீர்க்கரைசலில் மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன.
- இவைகள் நடுநிலையாக்கல் வினைக்கு உட்படுகின்றன.

அமிலங்களுக்கும் மற்றும் காரங்களுக்குமான இடையேயான வேறுபாடுகள் சில அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அமிலங்களுக்கும் காரங்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடு

அமிலங்கள்	**காரங்கள்**
இவைகள் நீரில் H^+ அயனிகளைத் தருகின்றன.	இவைகள் நீரில் OH^- அயனிகளைத் தருகின்றன.
இவைகள் புளிப்புச் சுவை உடையவை	இவைகள் கசப்புச் சுவையுடையவை
சில அமிலங்கள் திடநிலையில் காணப்படுகின்றன.	பெரும்பாலான காரங்கள் திடநிலையில் காணப்படுகின்றன.
அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாக மாற்றுகின்றன.	காரங்கள் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றுகின்றன.

காரங்களின் பயன்கள்

i. குளியல் சோப்புகள் தயாரிக்க பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.
ii. சலவை சோப்புகள் தயாரிக்க சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.
iii. காகிதத் தொழிற்சாலைகள், ஆடைகள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகள், மற்றும் மருந்துகள் தயாரிக்க சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

iv. வெள்ளை அடிக்க கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.
v. வயிற்றில் உருவாகும் அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்க அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் மக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு போன்ற காரங்கள் பயன்படுகிறது.
vi. உரங்கள், நைலான்கள், நெகிழிகள் மற்றும் இரப்பர்கள் தயாரிக்க அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

நடுநிலையாக்கல் வினை

வேறுபட்ட வேதிப்பண்புகளை கொண்டுள்ள இரண்டு வேதிப்பொருள்களுக்கிடையே நடைபெறும் நடுநிலை வினையே நடுநிலையாக்கல் வினை ஆகும். நடுநிலையாக்கல் வினையை கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிடலாம்.

ஆமிலம் + காரம் → உப்பு +நீர்

இந்த வினையில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமானது H^+ மற்றும் Cl^-அயனிகளையும், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடானது Na^+ மற்றும் OH^-அயனிகளையும் தருகின்றது. இந்த அயனிகள் இணைந்து சோடியம் குளோரைடு மற்றும் நீரை தருகின்றது.

இதனை போன்றே மற்ற அமிலங்களும் காரங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்புகளை தருகின்றன. அட்டவணையில் நடுநிலையாக்கல் வினைமூலம் உருவாகும் சில உப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அமிலம்	காரம்	உப்பு
ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் HCL	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு NaOH	சோடியம் குளோரைடு NaCl
சல்பியூரிக் அமிலம் H_2SO_4	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு NaOH	சோடியம் சல்பேட் Na_2SO_4
நைட்ரிக் அமிலம் HNO_3	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு NaOH	சாடியம் நைட்ரேட் $NaNO_3$
அசிட்டிக் அமிலம் CH_3COOH	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு NaOH	சோடியம் அசிட்டேட் CH_3COONa

நமது தினசரி வாழ்வில் நடைபெறும் நடுநிலையாக்கல் வினைகள்

அமிலங்களையும், காரங்களையும் சமநிலையில் வைத்திருப்பது நமது ஆரோக்கியத்திற்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் முக்கியமானதாகும். நமது தினசரி வாழ்வில் பல்வேறுபட்ட நடுநிலையாக்கல் வினைகளை சந்திக்கின்றோம். சில வினைகளின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி இங்கு கற்போம்.

தேனி கொட்டுதல்:

எறும்புங்கள் கடிக்கும்பொழுது அல்லது தேனீக்கள் கொட்டும் பொழுது தோலினுள் ஃபார்மிக் அமிலமானது தோலினுள் ஃபார்மிக் அமிலமானது தோலினுள் உட்செலுத்தப்படுகிறது. இந்த அமிலமானது எரிச்சல் உணர்வினையும் வலியினையும் உண்டாக்குகிறது. வலி மற்றும் எரிச்சல் உணர்வுள்ள இடத்தில் கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடை (வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் நீற்றுச்சுண்ணாம்பு) தேய்த்து ஃபார்மிக் அமிலத்தை நடுநிலைக்கப்படுகிறது.

குளவி கொட்டுதல்

நம்மை குளவி கொட்டும் பொழுது, எரிச்சல் போன்ற உணவினையும், வலியினையும் உணர்கின்றோம். இது குளவியால் நமது உடலில் செலுத்தப்பட்ட அல்கலி என்ற காரப்பொருளே காரணமாகும். காரத்தன்மையை நடுநிலையாக்க நாம் அமிலத்தன்மை கொண்ட வினிகரைப் பயன்படுத்தலாம்.

புற்சிதைவு:

பொதுவாக ஒரு நாளைக்கு இரண்டு முறை பல் துலக்க வேண்டும் என மருத்துவர்கள் அறிவுறுத்துகின்றனர். ஏனெனில் நம் வாயில் இருக்கும் பாக்டீரியாக்கள் பற்களுக்கு இடைவெளிகளில் சிக்கியுள்ள உணவுத்துகள்களை சிதைத்து அதன் மூலம் அமிலத்தை உருவாக்குகிறது. இது

பற்சிதைவுக்கு வழி வகுக்கிறது. இதனை தடுக்க நாம் அமிலத்தை நடுநிலையாக்க வேண்டும். வலிமை குறைந்த காரங்களைக் கொண்ட பல்பொடி அல்லது பற்பசையை கொண்டு துலக்கும்போது அமிலமானது நடுநிலையாக்கப்படுகிறது. ஆகையால் பற்கள் வலுவாகவும், ஆரோக்கியமாகவும் இருக்கும்.

அமிலத்தன்மை

நம் வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், கல்லீரல், பித்தப்பை மற்றும் கணையம் ஆகியவைகள் சுரக்கும் என்சைம்கள் உணவுப் பொருள்களின் செரிமானத்திற்கு உதவுகின்றன. சில நேரங்களில் நம் வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அதிகப்படியான சுரப்பின் காரணமாகவும், உணவைத் தவிர்க்கும் சூழ்நிலையிலும், அதிகப்படியான எண்ணெய் மற்றும் மசாலாக்கள் உண்ணும் போதும் சுரக்கும் அமிலத்தாலும் உணவுக்குழாய் மற்றும் மார்புப் பகுதிகளில் எரிச்சல் உணர்வினை ஏற்படுத்துகிறது. இது மீண்டும் மீண்டும் நடந்தால் வயிறு மற்றும் உணவுக்குழாய்களில் புண் உருவாகி நிலைமையை மேலும் மோசமாக்குகிறது. இதனை நடுநிலையாக்க வலிமை குறைந்த காரங்களான மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு இவற்றின் கலவை அமில நீக்கியாக பயன்படுகிறது. இதன் விளைவாக அமிலத்தன்மை நீக்கப்படுகிறது.

வேளாண்மை:

அதிக அமிலத்தன்மை உள்ள மண் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதல்ல. எனவே இதனை சரிசெய்வதற்கு விவசாயிகள் சுண்ணாம்பு, சுண்ணாம்பு கற்கள் அல்லது மரங்களை எரித்துக் கிடைத்த சாம்பல் உரங்களை மண்ணில் சேர்க்கின்றனர். இது மண்ணை நடுநிலையாக்குகிறது.

தொழில்துறை

தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியேறும் கழிவுகளில் சல்பியூரிக் அமிலம் உள்ளது. ஆறுகள் மற்றும் நீரோடைகளின் வழியாக கழிவுகள் வெளியேறுவதற்கு முன் சுண்ணாம்பு சேர்க்கப்படுகிறது. இதேபோல் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் நிலையங்களில் நிலக்கரி போன்ற புதைபடிவ எரிபொருள்கள் மின்சாரம் தயாரிக்க எரிக்கப்படுகின்றன. எரியும்போது உருவாகும் சல்பர் டை ஆக்சைடு ஒரு அமில மாசுபடுத்தியாகும். எனவே மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் நிலையங்களில் இந்த அமில வாயுவை சுண்ணாம்புத்தூள் அல்லது சுண்ணாம்புக் கற்களை கொண்டு நடுநிலையாக்குகின்றன. இவ்வாறு சல்பர் டை ஆக்சைடால் உருவாகும் காற்று மாசுபாட்டை தடுக்க இயலும்.

நிறங்காட்டி

நிறங்காட்டி அல்லது அமில – கார நிறங்காட்டி என்பது ஒரு வேதிப்பொருளாகும். இது ஒரு வேதிப்பொருள் அமிலத்தன்மை கொண்டதா? ஆல்லது காரத்தன்மை கொண்டதா? என்பதை பொருத்தமான நிறமாற்றத்தின் அடிப்படையில் அறிய செய்கிறது இது இயற்கையானதாகவே அல்லது செயற்கையானதாகவோ இருக்கலாம்.

இயற்கை நிறங்காட்டி

இது இயற்கையில் காணப்படும் பொருட்களில் இருந்து பெறப்படுகிறது. லிட்மஸ், மஞ்சள் சாறு, செம்பருத்திப் பூ மற்றும் பீட்ரூட் சாறு ஆகியவை இயற்கை வளங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட இயற்கை நிறங்காட்டிகளாகும்.

மஞ்சள் நிறங்காட்டி

மஞ்சள் தூளில் சிறிதளவு நீரை சேர்த்து மஞ்சள் தூள் பசை தயாரிக்கப்படுகிறது. இதனை மை உறிஞ்சும் தாள் அல்லது வடிதாளின் மீது பூசி உலர்த்தப்பட்டு பின்பு நிறங்காட்டி தயாரிக்கப்படுகிறது. கரைசலின் அமில, கார தன்மையைக் கண்டறிய மஞ்சள் தூள் நிறங்காட்டி பயன்படுகிறது. அமிலக் கரைசலில் மஞ்சள் நிறங்காட்டி எந்த குறிப்பிடத்தக்க நிறமாற்றத்தையும் தராது. ஆனால் காரக் கரைசலில் மஞ்சள் நிறத்தில் இருந்து சிவப்பு நிறமாக மாறுகிறது.

மஞ்சள் நிறங்காட்டி

செம்பருத்திப்பூ நிறங்காட்டி

சுடுநீரில் சில செம்பருத்தி பூ இதழ்களை போட்டு 5 முதல் 10 நிமிடம் வரை ஊறவைக்கவும். இக்கரைசலை வடிகட்டி நிறங்காட்டியாக பயன்படுத்தலாம். இந்த நிறங்காட்டியை அமிலக்கரைசலில் சேர்க்கும் போது இளஞ்சிவப்பு (பிங்க்) நிறத்தையும், காரக்கரைசலில் சேர்க்கும்போது நிறங்காட்டியானது பச்சை நிறத்தையும் தருகிறது.

செம்பருத்தி கரைசல் நிறங்காட்டி

பீட்ரூட் சாறு நிறங்காட்டி

நாம் உண்ணும் பீட்ரூட்டில் இருந்து சாற்றை எடுத்து நிறங்காட்டியாக பயன்படுத்தலாம். இது ஒரு கரைசலானது அமிலமா? அல்லது காரமா? என்பதை அடையாளம் காண பயன்படுகிறது.

லிட்மஸ் நிறங்காட்டி

பொதுவாக ஆய்வகங்களில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு அமில கார நிறங்காட்டி லிட்மஸ் தாள் ஆகும். லிட்மஸ் என்பது ஒரு இயற்கையான நிறங்காட்டி இது லைக்கன்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இது கரைசல் வடிவிலோ அல்லது லிட்மஸ் கரைசலை உறிஞ்சி தயாரிக்கப்பட்ட வடிதாள் காகித வடிவிலோ காணப்படுகிறது. இது சிவப்பு அல்லது நீல நிறத்தில் இருக்கும். நீல லிட்மஸ் தாள் அமிலக் கரைசலில் சிவப்பு நிறமாகவும், சிவப்பு லிட்மஸ் தாள் கார கரைசலில் நீலமாகவும் மாறும்.

லிட்மஸ்தாள்

செயற்கை நிறங்காட்டி

செயற்கையான பொருட்களிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட நிறங்காட்டி செயற்கை நிறங்காட்டி என அழைக்கப்படுகிறது. பினாப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சு ஆகியவை செயற்கை நிறங்காட்டிகளுக்கு ஒரு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

பினாப்தலீன்

பினாப்தலீன் நிறமற்ற சேர்மம். நிறங்காட்டியாக இதில் ஆல்கஹால் கரைசல் பயன்படுகிறது. இது அமிலக்கரைசல்களில் நிறமற்றதாகவும், ஆனால் கார கரைசலில் இளஞ்சிவப்பு நிறமாக மாறும்.

மெத்தில் ஆரஞ்சு

சூடான நீரில் திட மெத்தில் ஆரஞ்சு பொடியை கரைத்து வடிகட்டி நிறங்காட்டியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது அமிலக்கரைசலில் சிவப்பு நிறமாகவும், காரக்கரைசலில் மஞ்சளாகவும் நிறமாற்றம் அடைகிறது.

அமில மற்றும் கார ஊடகத்தில் வெவ்வேறு வகையான நிறங்காட்டிகளின் நிறமாற்றங்கள் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நிறங்காட்டிகளின் நிறமாற்றங்கள்

நிறங்காட்டி	அமிலகரைசல்	கார கரைசல்
நீல லிட்மஸ் தாள்	சிவப்பு	நிறமாற்றம் இல்லை
சிவப்பு லிட்மஸ் தாள்	நிறமாற்றம் இல்லை	நீலம்
பினாப்தலீன்	நிறமற்றது	இளஞ்சிவப்பு
மெத்தில் ஆரஞ்சு	சிவப்பு	மஞ்சள்

அலகு – 15
அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்

அறிமுகம்

வேதியியல் என்ற சொல்லை நாம் கேட்கும்பொழுது ஆய்வகங்களில் நடக்கும் பல்வேறு வகையான வேதி வினைகளை பற்றி நினைக்கிறோம். ஆனால் வேதியியல் என்பது அதற்கு அப்பாற்பட்டது. நம்மை சுற்றிலும் நடக்கக் கூடிய அனைத்தும் நிகழ்வுகளிலும் நாம் வேதியியலைக் காண முடியும். நாம் சுவாசிக்கும் காற்றிலும் நாம் உண்ணும் உணவிலும் மற்றும் நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் அனைத்துப் பொருட்களிலும் வேதியியல் உள்ளது. நம்முடைய உடலானது வேதிப்பொருள்களால் ஆனது. நம் உடல் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், கால்சியம், பொட்டாசியம், சல்பர், மெக்னீசியம் போன்ற தனிமங்களால் ஆனது. நம் உடலில் நடைபெறும் பல்வேறு மாற்றங்கள் வேதியியலினால் நடைபெறுவனவாகும். சுருக்கமாக வேதியியல் மூலமாக நம்முடைய குழப்பங்களை தீர்த்து புதிய வரலாறு ஒன்றை உருவாக்க முடியும். நம்முடைய குழப்பங்கைள தீர்த்து புதிய வரலாறு ஒன்றை உருவாக்க முடியும். நம்முடைய வாழ்க்கை முழுவதும் வேறுபட்ட வேதிச் சேர்மங்களை சார்ந்துள்ளது. அவற்றுள் ஹைட்ரோகார்பன்கள் மிகவும் முக்கியமானவையாகும். முழு நாகரீகமும் ஹைட்ரோகார்பன்களால் நிகழ்த்தப்படுகிறது. ஏனெனில் அவைகள் படிம எரிபொருள்களால் ஆன பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை வாயுக்களை உண்டாக்குகின்றன. இப்பாடத்தில் பல்வேறு வகையான ஹைட்ரோகார்பன்கள், படிம எரிபொருள்கள் (பெட்ரோலியம் மற்றும் நிலக்கரி) எரிவாயுக்கள் மற்றும் சூரிய ஆற்றலின் பண்புகள், பயன்பாடுகளை பற்றி படிக்க இருக்கிறோம்.

ஹைட்ரோகார்பன்

ஹைட்ரோகார்பன்கள் என்பவை ஹைட்ரஜன் மற்றும் கார்பன் அணுக்களை கொண்ட கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும். இவைகள் எரியக்கூடியவை மற்றும் எரியம் பொழுது பெருமளவில் வெப்பத்தை வெளியிட்டு கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, நீராவியைக் தருகின்றன. எனவே, பல ஹைட்ரோகார்பன்கள் எரிபொருளாக பயன்படுகின்றன.

ஹைட்ரோகார்பன்கள் உருவாதல்

ஹைட்ரோகார்பன்களின் மூலங்கள்

ஹைட்ரோகார்பன்கள் இயற்கையில் உருவாகின்றன. மேலும் படிம எரிபொருள்களான கச்சா எண்ணெய், இயற்கை வாயு மற்றும் நிலக்கரியில் காணப்படுகின்றன. சுமார் 300 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தாவரங்களும் விலங்குகளும் இறந்து கடலில் அடிப்பரப்பில் புதையுண்டன. பல ஆண்டுகளாக அவைகள் பல்வேறு மண் வண்டல் அடுக்குகளால் சூழப்பட்டன. பின்பு அவை பூமியின் உள்பரப்பில் புதையுண்டன. பிறகு அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தினால் அழுத்தப்பட்டு படிம எரிபொருள்களான எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை வாயுவாக மாற்றப்பட்டன. இந்த எரிபொருள்கள் சிறு துளைகள் உடைய பாறைகளுக்கிடையே காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகள் கடலின் அடி ஆழத்தில் காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகளை குடைந்து ஹைட்ரோகார்பன்கள் வெளியே எடுக்கப்படுகின்றன. ஹைட்ரோகார்பன்கள் பல்வேறு வகையான தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

ஹைட்ரோகார்பன்களின் பண்புகள்

பல்வேறு வகையான வேதிச் சேர்மங்களில் ஹைட்ரோகார்பன்கள் தனித்துவமான பண்புகளை பெற்றுள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றை கீழே காண்போம்.

- பெரும்பாலான ஹைட்ரோகார்பன்கள் நீரில் கரையாதவை.
- ஹைட்ரோகார்பன்கள் நீரை விட அடர்த்தி குறைந்தவை. எனவே அவை நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்கின்றன.

- பெரும்பாலான ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபட்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும் நீரையும் தருகின்றன.
- ஹைட்ரோகார்பன்கள் வாயுக்களாகவும் (எ.கா. மீத்தேன் மற்றம் புரோப்பேன் திரவங்களாகவும் (எ.கா.ஹெக்சேன் மற்றும் பென்சீன்) மற்றும் மெழுகு போன்ற திண்மங்களாகவும் (எ.கா. பாரபின்கள்) காணப்படுகின்றன.
- ஹைட்ரோகார்பன்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து வேதிப்பிணைப்புகளை உருவாக்கும் தன்மை கொண்டவை. இந்த பண்பு சங்கிலித் தொடராக்கம் (கேட்டினேஷன்) எனப்படும். இப்பண்பினால் அவைகள் பெரிய எண்ணிக்கையிலான சிக்கலான மூலக்கூறுகளை உண்டாக்குகின்றன.

ஹைட்ரோகார்பன்களின் வகைகள்

ஹைட்ரோகார்பன்களில் கார்பனும் ஹைட்ரஜனும் வெவ்வேறு வகையான வேதிப்பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அணுக்கரு இடையிலான பிணைப்பின் தன்மையைக் கொண்டு வெவ்வேறு வகையான ஹைட்ரோகார்பன்கள் அமைந்துள்ளன. ஹைட்ரோகார்பன்களின் பொதுவான நான்கு வகைகளாவன. அல்கேன்கள், அல்கீன்கள், அல்கைன்கள் மற்றும் அரீன்கள். பொதுவான சில ஹைட்ரோகார்பன்கள் மீத்தேன்,ஈத்தேன், புரோப்பேன், பியூட்டேன் மற்றும் பென்டேன் ஆகியனவாகும்.

மீத்தேன் என்பது ஒரு மிகவும் எளிய ஹைட்ரோகார்பன் ஆகும். இதில் ஒரு கார்பன் அணுவுடன் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மீத்தேன் ஒரு நிறமற்ற, மணமற்ற மற்றும் எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய வாயுவாகும். மேலும் இது சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த எரிபொருளாகும். ஏனெனில் இது தீங்கு தரும் விளைபொருள்கள் எதையும் உருவாக்குவதில்லை. இது மின்சார உற்பத்தியில் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது. மீத்தேன் சதுப்பு நில புதர்களில் காணப்படுவதால் சதுப்பு நில வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இறந்துபோன மற்றும் அழுகுகிற தாவரங்களும் விலங்குகளும் மீத்தேன் வாயுவை வெளியிடுகின்றன. இது ஒரு புதுப்பிக்க கூடிய ஆற்றல் வளமாகும். கழிவுநீரில் உள்ள அழுகும் பொருட்களை நுண்ணுயிர்கள் கொண்டு சிதைக்கும் பொழுது மீத்தேன் வாயுவும் அதனுடன் சேர்ந்து கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆகியவை வெளிவருகின்றன. இவற்றை நீக்கிய பிறகு மீத்தேன் வாயுவை ஒரு தரமான எரிபொருளாக பயன்படுத்த முடியும்.

மீத்தேனின் அமைப்பு

புரப்பேன் என்பது மணமற்ற மற்றும் மிக எளிதில் தீப்பற்றும் ஒரு வாயுவாகும். இது காற்றை விட கனமானது. இது அதிக அழுத்தத்தினால் திரவமாக்கப்படுகிறது. இதனுடன் பியூட்டேனையும் சேர்த்து திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலியம் வாயுவாக (LPG) பயன்படுத்தப்படுகிறது. புரப்பேன் வெப்பப்படுத்துவதற்கு எரிபொருளாகவும் சமைக்கவும் மற்றும் வாகனங்களிலும் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது. புரப்பேன் குளிர்பதனப் பெட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

LPG சிலிண்டர்கள்

புரப்பேன் LPG சிலிண்டர்களில் பயன்படுகிறது. இது நிறமற்ற வாயுவாக இருப்பதால் இதன் கசிவினை கண்டறிய முடியாது. எனவே மெர்கேப்டன் என்ற துர்நாற்றம் தரும் வேதிப்பொருள் LPGயுடன் கலக்கப்படுகிறது. இதனால் வாயுக்கசிவினை கண்டறிய முடியும்.

பியூட்டேன் அறை வெப்பநிலையிலும் வளிமண்டல அழுத்தத்திலும் வாயுவாக உள்ளது. இது நிறமற்ற மற்றும் எளிதில் தீப்படிக்க கூடியது. அறை வெப்பநிலையில் மிக எளிதில் ஆவியாகி விடக்கூடியது. துர்நாற்ற தடுப்பான்கள் போன்ற ஏரோசால் தெளிப்பான்களில் உந்தியாகவும் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. தூய பியூட்டேன் குளிர்பதனப்பெட்டிகளில் பயன்படுகிறது. பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் எரிவிளக்கு அல்லது பியூட்டேன் டார்ச் விளக்குகளில் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. பென்டேன்கள் என்பவை குறைந்த கொதிநிலை கொண்ட திரவங்களாகும். இவை ஆய்வகங்களில் திரவங்களாகும். இவை ஆய்வகங்களில் கரைப்பான்களாகவும் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகின்றன. இவை பாலிஸ்டைரீன் என்ற வேதிப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகின்றன.

இயற்கை வாயு

இயற்கை வாயு என்பது இயற்கையில் உருவாகும் மீத்தேன், உயர் அல்கேன்கள் மற்றும் சிறிதளவு கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன் சல்பைடு கொண்ட வாயுக்களின் கலவையாகும். இந்த இயற்கை வாயுவில் மீத்தேன் மற்றும் ஈத்தேன் என்ற கீழ்நிலை ஹைட்ரோகார்பன்கள் இருந்தால் அது உலர் வாயு எனப்படும். இந்த இயற்கை வாயுவில் புரப்பேன் மற்றும் பியூட்டேன் போன்ற உயர் ஹைட்ரோகார்பன்கள் இருந்தால் அது ஈர வாயு என்று அழைக்கப்படும்.

இயற்கை வாயுவானது எண்ணெய் கிணறுகளின் எண்ணெய் மட்டத்திற்கு மேலே எப்பொழுதும் காணப்படும். இந்த வாயு கடல் மட்டத்தில் கீழ் உள்ள பாறைகளுக்கு இடையேயுள்ள சிறிய துளைகளில் காணப்படுகின்றன. இவைகள் தேக்கங்கள் எனப்படும் வழக்கமான முறையில் எணணெய் கிணறுகள் தோண்டுவதன் மூலம் இவற்றை வெளிக்கொண்டு வரமுடியும். இயற்கை வாயு கடலின் அடியில் உள்ள பாறைகளுக்கு இடையே உள்ள எண்ணெயுடன் சேர்த்து வெளிக்கொண்டு வரப்படுகிறது. இது இணைந்த வாயு என்று அழைக்கப்படும்.

இயற்கை வாயு வெப்பப்படுத்துவதற்கும், சமைப்பதற்கும், மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படும் ஒரு படிம எரிபொருள் ஆற்றல் மூலமாகும். இவ்வாயு திரிபுரா, ராஜஸ்தான், மகாராஷ்டிரா, ஆந்திரபிரதேசம் (கிருஷ்ணா, கோதாவரி படுகைகள்) மற்றும் தமிழ்நாடு (காவிரி டெல்டா) ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகின்றன. இவை மேலும் சதுப்புநிலப் பகுதிகளிலும் கழிவுநீர்க் கால்வாய்களிலும் உள்ள சிதைவடையும் கரிம பொருள்களில் இருந்து உருவாகின்றன. இவ்வாறு உருவாகும் இயற்கை வாயுவில் மீத்தேன் முதன்மையாக இருக்கும்.

இயற்கை எரிவாயு

இயற்கை வாயுவின் பயன்கள்

- இயற்கை வாயு தொழிற்சாலைகளிலும் வீடுகளிலும் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது.
- வெப்ப ஆற்றல் நிலையங்களில் பயன்படுகிறது.
- பெட்ரோல் மற்றும் டீசலுக்கு ஒரு மாற்று எரிபொருளாக வாகனங்களில் பயன்படுகிறது.
- வெப்பப்படுத்தும் பொழுது இயற்கை வாயுவானது. ஹைட்ரஜன், கார்பனை தருகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் ஹைட்ரஜன் வாயு உர உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.
- பல்வேறு வேதிப்பொருட்கள் கண்ணாடி, இரும்பு, பிளாஸ்டிக்குகள், துணிகள் மற்றும் பெயிண்ட்டுகள், துணிகள் மற்றும் பெயிண்ட்டுகள் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
- மின்சார உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.

இயற்கை வாயுவின் பயன்கள்

மிதமான வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம், ஓவியங்ளையும் தொன்மையான கலைப்பொருட்களையும் சுற்றுச்சூழலினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளிலிருந்து காப்பதற்கு தேவைப்படுகிறது. இயற்கை வாயுவை கொண்டு அருங்காட்சியங்களில் உள்ள பழங்கால நினைவு சின்னங்களையும் பாதுகாக்கலாம்.

முிதமான வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம், ஓவியங்களையும் தொன்மையான கலைப்பொருட்களையும் சுற்றுச்சூழலினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளிலிருந்து காப்பதற்கு தேவைப்படுகிறது. இயற்கை வாயுவை கொண்டு அருங்காட்சியங்களில் உள்ள பழங்கால நினைவு சின்னங்களையும் பாதுகாக்கலாம்.

இயற்கை வாயுவின் பயன்கள்

- இது எளிதில் எரியக் கூடியது மற்றும் பெருமளவில் வெப்பத்தை வெளிவிடக்கூடியது மற்றும் பெருமளவில் வெப்பத்தை வெளிவிடக் கூடியது.
- இது எரியும் பொழுது எந்தக் கழிவையும் விட்டு வைப்பதில்லை.
- இது எரியும் பொழுது புகையை வெளிவிடாததால் சுற்றுச்சூழலுக்கு மாசு ஏற்படாது.
- இந்த வாயுவை குழாய்கள் மூலம் எளிதில் எடுத்துச் சென்று சேர்க்க முடியும்.

- இதனை நேரடியாக எரிபொருளாக வீடுகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்படுத்த முடியும்.

அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு

அதிக அழுத்தம் கொண்டு இயற்கை வாயுவை அழுத்தும் பொழுது அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு கிடைக்கிறது (CNG). இது தற்பொழுது தானியங்கி வாகனங்களில் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது. இதில் உள்ள முதன்மையான ஹைட்ரோகார்பன் மீத்தேன் ஆகும் (88.5%). பெரிய லாரிகளில் இது திரமாக்கப்பட்ட நிலையில் அனுப்பப்படுகிறது. இது திரவமாக்கப்பட்ட இயற்கை வாயு (LNG)எனப்படும். CNG அதிக அழுத்தத்திலும் LNG மிக குளிர்வூட்டப்பட்ட திரவ நிலையிலும் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. CNG கீழ்க்கண்ட பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

- இது மிகவும் மலிவான மற்றும் தூய்மையான எரிபொருள்
- இதனை பயன்படுத்தும் வாகனங்கள் மிக குறைவான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும், ஹைட்ரோகார்பன்களையும் வெளிவிடுகின்றன.
- பெட்ரோல் மற்றும் டீசலை விட மிகவும் விலைக் குறைந்தது.

CNG யின் சராசரி இயைபு.

பகுதிப் பொருட்கள்	சதவீதம்
மீத்தேன்	88.5
ஈத்தேன்	5.5
புரப்பேன்	3.7
பியூட்டேன்	1.8
பென்டேன்	0.5

எரிபொருள் வாயுக்கள்

இயற்கை வாயு தவிர மேலும் சில வாயுக்களும் எரிபொருளாக பயன்படுகின்றன. அவற்றுள் சில. உற்பத்தி வாயு, நிலக்கரி வாயு, உயிரி வாயு மற்றும் நீர் வாயு.

உற்பத்தி வாயு

உற்பத்தி வாயு என்பது கார்பன் மோனாக்சைடு வாயுவும் நைட்ரஜன் வாயுவும் கலந்த கலவையாகும். செஞ்சூடாக்கப்பட்ட கல்கரியின் மீது 1100°cவெப்பநிலையில் காற்றுடன் கலந்து உள்ள நீராவியை செலுத்துவதன் மூலம் உருவாக்கப்படுகிறது. இது இரும்பு எ்கு உற்பத்தி தொழிற்சாலைகளில் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது.

உற்பத்தி வாயு வெவ்வேறு நாடுகளில் வெவ்வேறு பெயர்களில் அறியப்படுகிறது. இது அமெரிக்காவில் மரவாயு என்றும், இங்கிலாந்தில் உறிஞ்சு வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நிலக்கரி வாயு

இது ஹைட்ரஜன், மீத்தேன் மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு கொண்ட ஒரு கலவையாகும். இது நிலக்கரியை சிதைத்து வடித்தலின் மூலம் பெறப்படுகிறது. சிதைத்து வடித்தல் என்பது காற்றில்லா சூழ்நிலையில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்துவதாகும். இவ்வாயு எ்கு உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் திறந்த வெப்ப உலையில் பயன்படுகிறது. இவ்வாயு சில உலோகவியல் செயல்பாடுகளில் ஒடுக்கும் பொருளாக பயன்படுகிறது.

நீர் வாயு

இது கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுக்களின் கலவையாகும். இது நீராவியை கல்கரியின் மீது 1000°C வெப்பநிலையில் செலுத்துவதன் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இது தொகுப்பு வாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் மெத்தனால் மற்றும் எளிய ஹைட்ரோகார்பன்களை உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. தொழிற்சாலைகளில் இது எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

$$C_{(g)} + H_2O_{(g)} \xrightarrow{1000^\circ C} CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

உயிரி வாயு

இது மீத்தேன் மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வாயுக்களின் கலவையாகும். இவ்வாயு தாவரங்கள் மற்றும்விலங்குகளின் கழிவுகள் சிதைவடையும் பொழுது உருவாக்கப்படுகிறது. காற்றில்லா சூழ்நிலையில் கரிம பொருள்கள் சிதைவடையும் பொழுது உயிரி வாயு உருவாகிறது. இது ஒரு புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் மூலம் ஆகும்.

நிலக்கரி மற்றும் அதன் வகைகள்

படிம எரிபொருள்களில் நிலக்கரியும் ஒன்றாகும். இது தனித்த கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன்,ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் மற்றும் சல்பர் கொண்ட கார்பனின் சேர்மங்களை கொண்ட கலவையாகும். சுமார் 300மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பெரிய உரவளவு கொண்ட தாவரங்களான பெரணிகளும் பாசிகளும் இருந்தன. இவைகள் பூமியில் ஏற்பட்ட திடீர் மாற்றத்தால் மண்ணுக்கு அடியில் புதையுண்டன. இவைகள் மெதுவாக சிதைந்து அடர்த்தியான மற்றும் லேசான பீட் எனப்படும் பொருளாக மாறின. குறிப்பிட்ட காலத்துக்கு பிறகு அதிக வெப்பத்தினாலும், அழுத்தத்தினாலும் அழுத்தப்பட்டு நிலக்கரியாக உருமாறின. நிலக்கரி கார்பனை முதன்மையாக கொண்டுள்ளது. இறந்த தாவரங்கள் நிலக்கரியாக மாறும் மெதுவான நிகழ்ச்சி கார்பனாதல் எனப்படுகிறது.

நிலக்கரியை வெளியே எடுத்தல்

பூமியின் மேற்பரப்பிற்கு கீழே உள்ள நிலக்கரி படுகைகளிலிருந்து நிலக்கரி வெளியே எடுக்கப்படுகிறது. பூமியின் உள்ளே காணப்படும் நிலக்கரியானது வெடிப்பொருட்களை கொண்டு வெடிக்க செய்து பூமியின் மேற்பகுதிக்கு கொண்டுவரப்படுகிறது. நிலக்கரி படுகையின் ஆழத்தைப் பொறுத்து நிலக்கரியானது இரு வழிகளில் வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.

மேற்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்

பூமியின் மேற்பகுதியில் 22அடி ஆழத்தில் நிலக்கரி படுகைகள் இருக்குமானால் மேற்பகுதி மண் வெளியேற்றப்பட்டு நிலக்கரி தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. இது மேற்பகுதி சரங்கம் தோண்டுதல் எனப்படும்.

மேற்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்

கீழ்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல்

சில இடங்களில் பூமியின் மிக ஆழமான பகுதிகளில் நிலக்கரி படுகைகள் காணப்படும். இந்நிலையில் பூமியின் ஆழத்தில் சுரங்கங்கள் தோண்டப்பட்டு நிலக்கரி பெறப்படுகிறது. இது கீழ்பகுதி சுரங்கம் தோண்டுதல் அல்லது ஆழமான சுரங்கம் தோண்டுதல் எனப்படுகிறது.

உலகளவில் சுமார் 70 நாடுகளில் நிலக்கரி இருப்புகள் காணப்படுகின்றன. மிகப்பெரிய இருப்புகள் அமெரிக்கா, ரஷியா, சீனா, ஆஸ்திரேலியா மற்றும் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன. உலகளவில் 30 சதவீத நிலக்கரியை வழங்கி அமெரிக்கா நாடானது முதலாவதாக திகழ்கிறது. இந்தியாவில் நிலக்கரி வெட்டி எடுத்தல் 1774ஆம் ஆண்டு தொடங்கியது. இந்தியா உலகளவில் நிலக்கரி உற்பத்தியில் மூன்றாவது பெரிய நாடாக திகழ்கிறது. உலகத்தின் நிலக்கரி இருப்புகளில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு அமெரிக்காவிலும் சீனாவிலும் உள்ளது.

நிலக்கரியின் வகைகள்

நிலக்கரியை அதில் உள்ள கார்பனின் அளவைப் பொறுத்தும் வெளிவிடும் வெப்பாற்றலைப் பொறுத்தும் நான்கு முக்கிய வகைகளாய் வகைப்படுத்தலாம். அவையாவன, லிக்னைட், துணை பிட்டுமினஸ், பிட்டுமினஸ் மற்றும் ஆந்த்ரசைட். இந்த நான்கு வகைகள் அதிக வெப்பாற்றலைத் தரும் வகைகள் ஆகும். அதிக வெப்பாற்றலைத் தரும் வகையே மிகவும் விரும்பத்தக்கதாகும்.

லிக்னைட்

இது பழுப்பு நிறமுடைய ஒரு மிகவும் தரம் குறைந்த நிலக்கரியாகும். இதிலுள்ள கார்பனின் சதவீதம் 25-35%. லிக்னைட் அதிக அளவு நீரையும் மொத்த நிலக்கரி இருப்பில் ஏற்க்குறைய பாதியளவினையும் கொண்டுள்ளது. இது மின்சார உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. தொகுப்பு முறையிலான இயற்கை வாயுவையும், உரப்பொருட்களையும் உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுகிறது.

பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி

நிறைய இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்களால் துணை பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி பிட்டுமினஸ் வகை நிலக்கரியாக மாற்றம் பெற்றுள்ளது. இது அடர் கருமை நிறமும் கடினத் தன்மையையும் கொண்டது. இவ்வகை நிலக்கரியில் 45-86% கார்பன் உள்ளது. மேலும் அதிக வெப்பாற்றல் மதிப்பையும் பெற்றுள்ளது. இது மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. இவ்வகை நிலக்கரியின் மற்றுமொரு பயன்பாடு, இரும்பு மற்றும் எ்.கு உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகளுக்கு கல்கரி வழங்குவதாகும். மேலும் இவ்வகை நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் உப விளைப்பொருட்கள் பெயிண்டுகள், நைலான் மற்றும் பல்வேறு பொருட்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

ஆந்த்ரசைட்

இது மிகவும் உயர்தரம் கொண்ட நிலக்கரி வகையாகும். மிகுந்த கடினத்தன்மையும் அடர் கருமை நிறத்தையும் கொண்டது. இவ்வகை நிலக்கரி மிகவும் இலேசானதும் உயர்ந்த வெப்ப ஆற்றலையும் கொண்டது. ஆந்த்ரசைட் நிலக்கரியானது மிகவும் கடினமானது. ஆடர் கருமை நிறமும் பளபளக்கும் தன்மையையும் கொண்டது. இதிலுள்ள கார்பனின் சதவீதம் 86-97% ஆகும். பிட்டுமினஸ் நிலக்கரியை விட சற்று உயர்ந்த வெப்பாற்றல் மதிப்பை உடையது. ஆந்த்ரசைட் நிலக்கரி நீண்ட நேரம் எரிந்து அதிக வெப்பத்தையும் குறைவான தூசியினையும் தருகிறது.

நிலக்கரியின் பயன்கள்

- நிலக்கரி வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
- உயவுப்பொருட்கள், நீர் ஒட்டா பொருட்கள் ரெசின்கள், அழகுசாதனப்பொருட்கள் ஷாம்பு மற்றும் பற்பசை போன்றவை தயாரிக்கப் பயன்படும் சிலிக்கனின் வழிப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகின்றன.
- செயல்மிகு கரி முகப்பூச்சுகளிலும் பிள அழக சாதனப்பொருட்களிலும் பயன்படுகிறது.
- காகிதம் தயாரிப்பதில் நிலக்கரி பயன்படுகிறது.
- அலுமினா தூய்மைப்படுத்தும் தொழிற்சாலைகளை உருவாக்க நிலக்கரி பயன்படுகிறது.
- மிகவும் வலிமை கொண்டது ஆனால் இவற்றின் இலேசான கார்பன் இழைகள் கட்டுமானம், மலையேறும் பைக்குகள் டென்னிஸ் ராக்கெட்டுகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- நிலக்கரியிலிருந்து பெறப்படும் செயல்மிகு கரி நீர் மற்றும் காற்று சுத்தப்படுத்தும் வடிகட்டிகளிலும் சிறுநீரக சுத்திகரிப்பு கருவிகளிலும் பயன்படுகிறது.

நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் விளைபொருட்கள்

காற்றில்லா சூழலில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்தும்பொது அது எரியாமல் நிறைய விளைபொருட்களைத் தருகிறது. காற்றில்லா சூழலில் நிலக்கரியை வெப்பப்படுத்தி, சிதைத்து வடித்தலுக்கு உட்படுத்தி ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட வெவ்வேறு வகையான பொருட்கள், உபவிளைபொருட்கள் பெறப்படுகிறது. சோப்புகள், ஆஸ்பிரின் மாத்திரைகள், கரைப்பான்கள், காயங்கள் பிளாஸ்டிக்குகள், செயற்கை இழைகள் (ரேயான், நைலான் போன்றவை) ஆகியவை சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இதைச்சிதைத்து வடித்தலில் கிடைக்கும் முக்கிய விளைபொருட்களாவன. குல்கரி, நிலக்கரித்தார், அம்மோனியா மற்றும் நிலக்கரி வாயு.

நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடித்தல்

ஆய்வகத்தில் நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடித்தலை நாம் செய்ய முடியும். அதற்கான உபகரண அமைப்பு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு சோதனைக்குழாயில் நுண்ணிய துகளாக்கப்பட்ட நிலக்கரி எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் நிலக்கரி சிதைவுற்று கல்கரி கரித்தார், அம்மோனியா மற்றும் நிலக்கரிவாயு ஆகியவை உருவாகின்றன. இரண்டாவது சோதனைக்குழாயில் கரித்தார் படிகிறது. கரிவாயு பக்கக்குழாயின் வழியே வெளியேறுகிறது. இவ்வினையில் உருவாகும்

அம்மோனியா நீரினால் உறிஞ்சப்பட்டு அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு உருவாகிறது. இறுதியாக கருமைநிறபடிவாக கல்கரி சோதனைக்குழாயில் தங்கிவிடுகிறது.

கல்கரி: கல்கரி 98% கார்பனைக் கொண்டுள்ளது. இது நுண் துளைகளுடையது கருமையான மற்றும் மிகுந்த தூய்மையான நிலக்கரி படிவாகும். இது ஒரு சிறந்த எரிபொருள் மற்றும் புகையின்றி எரியக்கூடியது. இது பெரும்பாலும் உலோகங்களை அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுத்தலில் ஒடுக்கியாக பயன்படுகிறது. எரிபொருள் வாயுக்களான உற்பத்தி வாயு நீர்வாயு ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.

கரித்தார்:இது பல்வேறு கார்பன் சேர்மங்களின் கலவையாகும். இது கெட்டியான விரும்பத்தகாத மணமுடைய ஒரு கருமைநிற திரவமாகும். இதனை பின்னக்காய்ச்சி வடிக்கும்பொழுது பென்சீன்; டொலுவின் பீனால் மற்றும் அனிலீன் போன்ற பல்வேறு வேதிப்பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. இவை சாயங்கள் வெடிபொருட்கள் பெயிண்டுகள், செயற்கை இழைகள், மருந்துகள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்லிகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. கரித்தாளிலிருந்து கிடைக்கும் மற்றொரு முக்கியப்பொருள் நாப்தலீன் உருண்டைகள் (அந்துருண்டைகள்) ஆகும். இவை பூச்சி விரட்டிகளாக பயன்படுகின்றன.

கரிவாயு: இது நகரவாயு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது முதன்மையாக ஹைட்ரஜன் மீத்தேன் மற்றும் கார்பன் மோனாக்சைடு ஆகிய வாயுக்களின் கலவையாகும். இக்கலவையில் உள்ள வாயுக்கள் எரியும் தன்மை கொண்டவை என்பதால் சிறந்த எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. மேலும் இது அதிக கலோரி மதிப்பும் கொண்டது.

அம்மோனியா: நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் மற்றொரு உப விளைபொருள் அம்மோனியாவாகும். இது அம்மோனியம் சல்பேட் அம்மோனியம் காப்பர் பாஸ்பேட் பொன்றவைகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

நிலக்கரி கருப்பு வைரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இது விலைமதிப்பற்றது. 1000கிகி நிலக்கரியானது 700 கிகி கல்கரி, பல லிட்டர்கள் அம்மோனியா, 50 லிட்டர்கள் கரித்தார் மற்றும் 400மீ^{3}கரிவாயுவைத் தரவல்லது.

பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலியம் என்ற சொல் ‘பாறை’ எனப் பொருள்படும் ‘பெட்ரா’ மற்றும் எண்ணெய் எனப் பொருள்படும் ‘ஓலியம்’ என்ற இலத்தின் மொழிச் சொற்களிலிருந்து பெறப்பட்டது. இது பழங்காலத்தில் கடலில் வாழ்ந்த உயிரினங்கள் இறந்து அழுகும் பொழுது உருவான ஒரு படிம எரிபொருளாகும். பேட்ரோலியம் பூமியில் காணப்படும் பல்வேறு திட, திரவ வாயு நிலைகளில் காணப்படும் ஹைட்ரோகார்பன்களின் கலவையாகம். பொதுவாக பெட்ரோலியம் என்பது திரவ நிலையில் காணப்படும் கச்சா எண்ணெயைக் குறிக்கும். ஆனால் பெட்ரோலியம் என்பது இயற்கை வாயு, திடநிலை பிட்டுமென் ஆகியவற்றையும் சேர்த்தே குறிக்கும் ஒரு சொல்லாகும். இயற்கை வாயு மற்றும் கச்சா எண்ணெய் முதன்மை படிம எரிபொருட்கள் எனப்படுகின்றன.

பழங்காலத்தில் நாகரிகங்கள் கச்சா ஒட்டும் பொருட்களாகப் பயன்படுத்தியுள்ளன. பல்வேறு பரப்புகளில் நீர்புகாவண்ணம் தடுப்பதற்கு ஒட்டும் பொருளாக பயன்படுத்தப்பட்டது

பெட்ரோலியத்தின் பரவல் (அளவு)

உலகில் முதன்மையான பெட்ரோலியம் உற்பத்தி நாடுகள் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள், குவைத்,ஈராக்,ஈரான், ரஷ்யா மற்றும் மெக்ஸிகோ. இந்தியாவில் அஸ்ஸாம், குஜராத், மகாராஷ்டிரா (மும்பை), ஆந்திர பிரதேசம் (கோதாவரி, கிருஷ்ணா நதிப்படுகைகள்), தமிழ்நாடு (காவிரிப்படுகை) ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகிறது. பூமியைத் துளையிட்டு ஆழ்துளைக் கிணறுகள் மூலம் பெட்ரோலியமானது கருமை நிற திரவமாக வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.

பெட்ரோலியம் எடுக்கப்படும் இடங்கள்

உலகின் முதல் பெட்ரோலிய எண்ணெய்க் கிணறு 1839ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் உள்ள பென்சில்வேனியாவில் தோண்டப்பட்டது. இரண்டாவது எண்ணெய்க் கிணறு 1867ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் அசாமில் மாக்கும் என்ற இடத்தில் தோண்டப்பட்டது.

கச்சா எண்ணெயை சுத்திகரித்தல்

எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து கிடைக்கும் அடர்ந்த கருமை நிற வழுவழுப்பான தூய்மையற்ற பெட்ரோலியமானது நீர், திண்மத் துகள்கள், மீத்தேன்,ஈத்தேன் போன்ற வாயுக்கள் ஆகியவற்றை மாசுக்களாகக் கொண்டுள்ளது. பல்வேறு பயன்பாட்டுக்கு உகந்ததாக மாற்றுவதற்கு பெட்ரோலியம் அதன் பகதிப்பொருட்களாக பிரிக்கப்பட வேண்டும். பயன்மிக்க உப விளைபொருட்களை பெட்ரோலியத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கவும் தேவையற்ற மாசுக்களை நீக்கவும் செயல்படுத்தப்படும் முறை சுத்திகரிப்பு என்படும். இச்செயல்பாட்டில் உள்ள படிநிலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

நீரைப் பிரித்தெடுத்தல்

எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து பெறப்படும் கச்சா எண்ணெய் உப்பு நீரையும் சேர்ந்தே பெற்றிருக்கும். எனவே முதல் படியாக நீரானது கச்சா எண்ணெயிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

சல்பர் சேர்மங்களைப் பிரித்தெடுத்தல்

கச்சா எண்ணெயில் உள்ள தீங்கு விளைவிக்கும் சல்பர் சேர்மங்கள் மாசுக்களாக உள்ளன. இந்நிலையில் இம்மாசுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல்

பெட்ரோலியம் என்பது பெட்ரோலிய வாயு, பெட்ரோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய் உயவு எண்ணெய், பாரபின் மெழுகு ஆகியவற்றை கொண்ட ஒரு கலவையாகும். இந்தப் பகுதிப்பொருட்களை பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் கலன்களில் பின்னகாய்ச்சி வடித்தல் கலன்களில் பின்னகாய்ச்சி வடித்தல் மூலம் பிரிக்கப்படுகின்றன. வெவ்வேறு கொதிநிலைகளை உடைய திரவங்கள் அடங்கிய கலவையை வெப்பப்படுத்தி தனித்தனியாகப் பிரித்து பின்பு குளிர்வித்தலை பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல் என்கிறோம்.

தூய்மையற்ற பெட்ரோலியம் முதலில் 400°C ஒரு உலையில் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. கச்சா எண்ணெய் ஆவி உலையின் மேற்பகுதியை வந்தடையும் பொழுது பல்வேறு பகுதிகளாக அவற்றின் கொதிநிலையின் அடிப்படையில் பிரிகின்றன. இப்பகுதிப் பொருட்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. பயன்தரும் பல பொருட்கள் பெட்ரோலியத்திலிருந்தும் இயற்கை வாயுவிலிருந்தும் கிடைக்கின்றன. இவை 'பெட்ரோகெமிக்கல்ஸ்'' எனப்படுகின்றன. இப்பொருட்கள் டிடர்ஜென்டுகள், செயற்கை இழைகள் மற்றும் பாலித்தீன் போன்ற மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக்குகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இயற்கை வாயுவிலிருந்து கிடைக்கும் ஹைட்ரஜன் உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படும். இது வணிகரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக கருதி பெட்ரோலியத்தை நாம் 'கருப்புத்தங்கம்' என்கிறோம்.

பெட்ரோலியத்தின் பயன்கள்

கச்சா எண்ணெயிலிருந்து பெறப்படும் பல்வேறு விளைபொருட்கள் எண்ணற்ற பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன.

- திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு (LPG) வீடுகளிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது.
- பெட்ரோல், டீசல் வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. இவை மின்சார ஜெனரேட்டர்களை இயக்கவும் பயன்படுகின்றன.
- உலர் சலவை செய்வதற்கு ஒரு கரைப்பானாக பெட்ரோல் பயன்படுகிறது.
- ஸ்டவ் அடுப்புகளிலும் ஜெட்விமானங்களிலும் மண்ணெண்ணெய் எரிபொருளாகப் பெட்ரோலியத்திலிருந்து பயன்படுகிறது.
- பேட்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்படும் உயவு எண்ணெய் எந்திர பாகங்களின் தேய்மானத்தைக் குறைக்கவும் எந்திரங்கள் துருப்பிடிக்காமலும் பாதுகாக்க உதவுகிறது.
- புாரபின் மெழுகு, மெழுகு வர்த்திகள், களிம்பு மருந்துகள், எழுதப் பயன்படும் மை, வண்ணம் தீட்டும் பென்சீல்கள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றன.
- பிட்டுமன் அல்லது அஸ்பால்ட் சாலைகள் அமைக்கப் பயன்படுகிறது.

பெட்ரோலியத்தைப் பிரித்தெடுத்தல்

எரிபொருள்

எரியும்பொழுது வெப்பாற்றலைத்தரும் எந்தப் பொருளையும் நாம் எரிபொருள் எனலாம். இந்த வெப்பாற்றலை நாம் சமைக்க, சூடுபடுத்த மற்றும் நிறைய தொழிற்சாலைகள் மற்றும் உற்பத்தி செயல்பாடுகளுக்கு பயன்படுத்தலாம். அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் சில எரிபொருட்கள் சில மரம், கரி, பெட்ரோல், டீசல் மற்றும் இயற்கை வாயு.

எரிபொருட்களின் வகைகள்

இயற்பியல் நிலையைப் பொறுத்து எரிபொருட்கள் பல்வேறு வகைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன, திட, திரவ மற்றும் வாயு எரிபொருட்கள்.

திட எரிபொருட்கள்

மரம் மற்றும் நிலக்கரி போன்றவை திட நிலையில் உள்ளதால் திட எரிபொருட்கள் எனப்படுகின்றன. இந்தவகை எரிபொருட்கள் முதன் முதலில் மனிதனால் பயன்படுத்தப்பட்டது. இவற்றை எளிதில் சேமிக்கவும் கொண்டு செல்லவும் முடியும். இவற்றுக்கான உற்பத்திச் செலவு குறைவு.

திரவ எரிபொருட்கள்

பெரும்பாலான திரவ எரிபொருட்கள் இறந்த தாவர, விலங்குகளின் படிமங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. பெட்ரோலிய எண்ணெய், கர்த்தார் மற்றும் ஆல்கஹால் ஆகியவை சில திரவ எரிபொருட்களாகும். இந்த எரிபொருட்கள் எரியும்பொழுது அதிக ஆற்றலைக் தருகின்றன. மேலும் சாம்பல் தராமல் எரிகின்றன.

வாயு எரிபொருட்கள்

நிலக்கரி வாயு, எண்ணெய் வாயு, உற்பத்தி வாயு மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயு ஆகியவை வாயு எரிபொருள்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

எரிபொருட்கள் பண்புகள்

ஒரு நல்லியல்பு எரிபொருள் பின்வரும் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

- எளிதில் கிடைக்கக்கூடியது.
- எளிதில் கொண்டு செல்லப்படக்கூடியது.
- குறைந்த விலையில் கிடைக்கக்கூடியது.
- உயர்ந்த கலோரி மதிப்பைக் கொண்டது.
- அதிகமான வெப்பத்தை வெளிவிடக்கூடியது.
- எரிந்த பிறகு விரும்பத்தகாத கழிவுகளை தருவதில்லை.

எரிபொருள் திறன்

எந்த எரிபொருளும் கார்பனை ஒரு முக்கியப் பகுதிப் பொருளாகக் கொண்டுள்ளது. ஒரு எரிபொருள் எரியும்பொழுது ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து எரிந்து அதிகளவு வெப்பத்தை வெளிவிடுகிறது ஒரு எரிபொருள் குறுகிய காலத்தில் பெருமளவு வெப்பத்தினை வெளிவிட வேண்டும் என நாம் எதிர்பார்க்கிறோம். ஒரு எரிபொருளின் திறனை கீழ்க்கண்டவற்றிலிருந்து புரிந்து கொள்ளலாம்.

குறிப்பிடத்தக்க ஆற்றல்

ஓரலகு நிறையுடைய எரிபொருள் எரியும்பொழுது வெளிவிடப்படும் வெப்ப ஆற்றலே குறிப்பிடத்தக்க ஆற்றல் எனப்படும். இது ஓரலகு நிறைக்கான ஆற்றல் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது எரிபொருட்களில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள ஆற்றலை அளவிட பயன்படுகிறது. இதன் அலகு JKg^{-1}

கலோரி மதிப்பு

சாதாரண சூழ்நிலைகளில் நிலையான அழுத்தத்தில் ஒரு எரிபொருள் முழுமையாக எரிந்து வெளிவிடும் வெப்பாற்றலின் அளவாகும். இது Kj/Kg என்ற அலகில் அளக்கப்படுகிறது.

பல்வேறு எரிபொருட்களின் கலோரி மதிப்பு அட்டவணை

எரிபொருள்	கலோரி மதிப்பு
மாட்டுச்சாணக்கட்டி	6000-8000
மரம்	17000-22000

நிலக்கரி	25000-33000
பெட்ரோல்	45000
மண்ணெண்ணெய்	45000
டீசல்	45000
மீத்தேன்	50000
CNG	50000
LPG	55000
உயிரி வாயு	35000-40000
ஹைட்ரிஜன்	150000

ஆக்டேன் எண்:

இது பெட்ரோலில் உள்ள ஆக்டேன் என்ற ஹைட்ரோகார்பனின் அளவைக் குறிக்கும் ஒரு எண்ணாகும். உயர்ந்த ஆக்டேன் எண்ணை பெற்றுள்ள எரிபொருள் ஒரு நல்லியல்பு எரிபொருளாகும்.

சீட்டேன் எண்

இது டீசல் எஞ்சினில் உள்ள எரிபொருளின் பற்றவைப்ப கால அளவை அளப்பதாகும். சீட்டேன் எண் அதிகம் எனில் அது குறைவான பற்றவைப்பு நேரத்தைக் குறிக்கும் உயர்ந்த சீட்டேன் எண்கொண்ட எரிபொருள் ஒரு நல்லியல்பு எனப்படும்.

ஆக்டேன் எண் - சீட்டேன் எண் வேறுபாடுகள்

ஆக்டேன் எண்	சீட்டேன் எண்
ஆக்டேன் எண் மதிப்பீடு பெட்ரோலுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.	சீட்டேன் எண் மதிப்பீடு டீசலுக்குப் பயன்படுகிறது.
இது பெட்ரோலிலுள்ள ஆக்டேனின் அளவைக் குறிக்கிறது.	இது டீசல் எஞ்சினிலுள்ள பற்றவைப்பு எரிபொருளின் நேரத்தைக் குறிக்கிறது.
பென்சீன், அல்லது டொலு வினை சேர்ப்பதன் மூலம் பெட்ரோலின் ஆக்டேன் எண்ணை அதிகரிக்க முடியும்.	ஆசிட்டோனைச் சேர்ப்பதன் மூலம் டீசலின் சீட்டேன் எண்ணை அதிகரிக்க முடியும்.
உயர்ந்த ஆக்டேன் எண் பெற்றுள்ள எரிபொருளின் சீட்டேன் எண் குறைவாக இருக்கும்	அதிக சீட்டேன் எண் பெற்றுள்ள எரிபொருளின் ஆக்டேன் எண் குறைவாக இருக்கும்.

மாற்று எரிபொருட்கள்

இப்பூமியில் உள்ள இயற்கை வளங்கள் யாவும் மனிதனால் மிக விரைவாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. எனவே அவை விரைவில் தீர்ந்துவிடும் வழக்கமாக நாம் பயன்படுத்தி வரும் எரிபொருள் பெட்ரோலியம். புதுப்பிக்க இயலாதது மற்றும் விரைவில் தீர்ந்து போய்விடும். இன்னும் 148 ஆண்டுகளுக்கு மட்டுமே நிலக்கரியும், 40 வருடங்களுக்கு மட்டுமே பெட்ரோலியமும், 61 வருடங்களுக்கு மட்டுமே இயற்கை வாயுவும் இருக்கும் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. எனவே, மாற்று ஆற்றல் மூலங்கள் கண்டறிய வேண்டிய தேவை இருக்கிறது. மேலும் படிம எரிபொருட்கள் வெளிவிடும் தீங்கான வாயுக்களை கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் சல்பர்-டை-ஆக்சைடு போன்றவை நம் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்துகின்றன. படிம எரிபொருட்களை எரிக்கும்பொழுது உருவாகும் வெப்பம் பூமியின் வளிமண்டலத்தை வெப்பப்படுத்துகிறது. நம்முடைய சுற்றுப்புறத்தில் தரத்தினை உயர்த்துவதற்கு சூழலை மாசுப்படுத்தாத ஒரு எரிபொருள் தேவை என்பதை நாம் நம்புகிறோம். அத்தகைய மாற்று எரிபொருட்கள் சிலவற்றை இங்கு காண்போம்.

உயிரி டீசல்

இது தாவர எண்ணெய்களான சோயாபீன் எண்ணெய், ஆமணக்கு எண்ணெய், சோள எண்ணெய்,சூரியகாந்தி எண்ணெய், பருத்தி விதை எண்ணெய்,அரிசி தவிடு எண்ணெய் மற்றும் இரப்பர் மர விதை எண்ணெய் ஆகியவற்றில் இருந்து கிடைக்கிறது.

காற்றாற்றல்

காற்றாலைகள் மூலம் காற்றாற்றல் பெறப்படுகிறது காற்று வீசும் பொழுது காற்றாலைகள் பிளேடுகள் சுழன்று அவை இணைக்கப்பட்டுள்ள டைனமோ(மின்னியற்றி) மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பெரும்பாலான காற்றாலைகள் தமிழகத்தில் கயத்தாறு, ஆரல்வாய்மொழி, பல்லடம் மற்றும் குடிமங்களம் ஆகிய ஊர்களில் அமைந்துள்ளன.

சாண எரிவாயு

காற்றில்லாச் சூழலில் மாட்டுச் சாணத்தை நொதிக்க வைத்து சாண எரிவாயு பெறப்படுகிறது. இதில் பெரும்பாண்மையாக மீத்தேனும் சிறிதளவு ஈத்தேனும் உள்ளது. இவ்வாறு பெரும்பாலும் கிராமப்புறங்களில் சமைக்கவும் எந்திரங்கள் இயக்கவும் பயன்படுகிறது.

சூரிய ஆற்றல்

சூரியன் பூமியில் உயிரினங்கள் வாழத்தகுந்த சூழ்நிலையை உண்டாக்கி முதன்மையான மற்றும் முக்கியமான ஆற்றல் மூலமாகும். இது விலையில்லா மற்றும் புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் வளமாகும். இது சுற்றுச்சூழலை பாதிக்காதது. இந்த ஆற்றல் உலகத்தின் தேவைகளை பூர்த்தி செய்வதற்கான ஒரு ஆற்றல் வாய்ந்த படிம வளமாகும். ஆறிவியல் மட்டும் தொழில்நுட்பத்தில் ஏற்பட்டுள்ள வளர்ச்சியினால் சூரிய ஆற்றல் மேலும் பயன்படுத்துவதற்கு எளிதாகவும் இன்றைய ஆற்றல் சார்ந்த பிரச்சனைகளை தீர்ப்பதாகவும் உள்ளது. சூரிய ஆற்றல் ஒரு பரிசுத்தமான ஆற்றல் குறைந்த முயற்சிகளைக் கொண்டு அதிகளவு ஆற்றலை பல்வேறு கருவிகளைக் கொண்டு நாம் பெற முடியும்.

சூரிய ஆற்றலின் பயன்பாடுகள்

பல்வேறு துறைகளில் சூரிய ஆற்றல் நிறைய பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளது.

- சூரிய ஆற்றல் நீர் சூடேற்றியில் பயன்படுகிறது.
- விவசாய, விலங்குகள் சார்ந்த பொருட்களை உலர வைக்கப் பயன்படுகிறது.
- மின்னாற்றல் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.
- சூரிய பசுமை இல்லங்களில் பயன்படுகிறது.
- சூரிய ஆற்றலைக் கொண்டு நீர் இறைத்தல், காய்ச்சி வடித்தல், சமைத்தல் மற்றும் உலைகளில் சூடேற்றுதல் போன்றவற்றைச் செய்யலாம்.