PHY & CHE
TEST – 4 Part - 1

6th term – I	Unit 1	அளவீடுகள்
	Unit 2	விசையும் இயக்கமும்
	Unit 3	நம்மை சுற்றியுள்ள பருப்பொருட்கள்
6th term – II	Unit – 1	வெப்பம்
	Unit – 2	மின்னியல்
	Unit – 3	நம்மைச் சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்
	Unit – 4	காற்று
6TH TERM 3	Unit 1	காந்தவியல்
	Unit – 2	நீர்
	Unit – 3	அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்
7TH TERM 1	Unit 1	அளவீட்டியல்
	Unit 2	விசையும் இயக்கமும்
	Unit – 3	நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்
	Unit – 4	அணு அமைப்பு
7TH TERM 2	Unit 1	வெப்பம் மற்றும் வெப்பநிலை
	Unit 2	மின்னோட்டவியல்
	Unit – 3	நம்மை சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்
7TH TERM 3	Unit 1	ஒளியியல்
	Unit 2	அண்டம் மற்றும் விண்வெளி
	Unit 3	பலபடி வேதியியல்

	Unit 4	அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்

6^{th} TERM 1

6 th standard

அளவீடுகள்

அறிவியல் – முதல் பருவம்

அறிமுகம்:

நாம் ஏற்கனவே எடை, கிலோகிராம், லிட்டர்,மில்லிலிட்டர், கிலோமீட்டர், நீளம்,தொலைவு போன்ற சொற்களைக் கேள்விப்பட்டிருக்கிறோம். இந்தப் பாடத்தில் நீளம்,எடை,பருமன் மற்றும் காலம் போன்றவற்றைக் குறித்தும்,அளவிடுவதன் அவசியம் குறித்துப் விரிவாகப் பார்க்க இருக்கிறோம்.

மேற்கண்டவற்றைப் புரிந்துகொள்ளஅளவீடுகளைப் பற்றிஅறிந்துகொள்ளஅவசியம்.

தெரிந்தஒருஅளவைக் கொண்டு,தெரியாதஅளவைஒப்பிடுவது'அளவீடு''எனப்படும். அளவீடுஎன்பதுஎண் மதிப்புமற்றும் அலகுஎன இரண்டுபகுதிகளைக் கொண்டது.

நீளம்

ஏதேனும் ஒருபுள்ளிகளுக்கு இடையேஉள்ளதொலைவுநீளம் எனப்படும். இதுஒரு புத்தகத்தின் அல்லது மேஜையின் இரு விளிம்புகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரமாகவோ அல்லது ஒரு காலப்பந்து விளையாட்டுத் திடலின் இரு மூலைகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரமாகவோ அல்லது உனது வீட்டிற்கும் பள்ளிக்கும் இடைப்பட்ட தூரமாகவோ இருக்கலாம்.

நீளத்தின் அலகு ''மீட்டர்''. அதன் குறியீடு ''மீ(m)'' எனக் குறிக்கப்படுகிறது. சிறிய அளவீடுகள் மில்லி மீட்டர் மற்றும் சென்டிமீட்டரிலும், கட்டிடத்தின் உயரம், விளம்பரப் பலகையின் நீள, அகலம், மற்றும் மின் விளக்குக் கம்பத்தின் உயரம் போன்ற பெரிய அளவீடுகள் மீட்டரிலும் அளவிடப்படுகிறது.

இரு நகரம் அல்லது கிராமம், ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொலைவு, பள்ளிக்கும் வீட்டிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு போன்றவை கிலோமீட்டரில் அளவிடப்படுகிறது.

நீளத்தின் அலகுகளைத் தெரிந்து கொள்வோம்

1 சென்டி மீட்டர் (செ.மீ) = 10 மில்லி மீட்டர் (மி.மீ)
1 மீ (மீட்டர்) = 100 சென்டிமீட்டர் (செ.மீ)
1 கிலோமீட்டர் (கி.மீ) = 1000 மீ (மீட்டர்)

சிந்திக்க:

ஏன் பன்னாட்டு அலகு முறை தேவை?

ஒரே மாதிரியான அளவீட்டு முறைக்காக, உலகம் முழுவதும் உள்ள அறிவியல் அறிஞர்கள் பொதுவான அலகுகளை ஏற்றுக்கொண்டனர். இந்த முறையானது பன்னாட்டு அலகு முறை (International System of Units) அல்லது SI அலகு முறை எனப்படுகிறது.

நிறையின் SI அலகு கிலோகிராம்
காலத்தின் SI அலகு வினாடி
பரப்பளவின் அலகு மீ^{3}
பருமனின் அலகு மீ^{3}

SI அலகுகளின் பன்மடங்கு மற்றும் துணைப் பன்மடங்குகள்

SI அலகுகளில் பயன்படுத்தப்படும் முன்னொட்டுகள்: (மீட்டர், லிட்டர், கிராம் ஆகியவை அடிப்படை அலகுகள் என்பதை நினைவில் கொள்க)

முன்னொட்டு	குறியீடு	பன்மடங்கு / துணைப் பன்மடங்குகள்	மீட்டருக்கு -
டெசி	d	துணை பன்மடங்கு : 1/10	10டெசிமீட்டர் =1 மீட்டர்
சென்டி	c	துணைப் பன்மடங்கு : 1/100	100 சென்டிமீட்டர் = 1 மீட்டர்
மில்லி	m	துணைப் பன்மடங்கு : 1/1000	1000 மில்லி மீட்டர் = 1 மீட்டர்
நானோ	n	துணைப் பன்மடங்குள் : 1/1000000000	1000000000 நானோ மீட்டர் = 1 மீட்டர்
கிலோ	Kg	பன்மடங்கு : 1000	1000 மீட்டர் = 1 கிலோ மீட்டர்

அளவீடுகளைத் துல்லியமாக அளவிடல்:

அளவிடுதல் என்பது எப்பொழுதும் துல்லியமாகவும், அதைக் கண்டறிவும் அணுகுமுறை சரியானதாகவும் இருக்க வேண்டும். நம்முடைய தினசரி வாழ்வியல் பயன்பாட்டில் தோராயமாக அளவிடுதல் என்பது முடிவுகளில் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தாமல் இருக்கலாம். ஆனால் துல்லியமான அளவீடுகளில் ஏற்படும் பிழையானது அறிவியல் கணக்கீடுகளில் ஏற்படும் பிழையானது அறிவியல் கணக்கீகளில் பெரும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். எனவே அறிவியல் கணக்கீடுகளில், அளவீடுகள் துல்லியமாக இருத்தல் அவசியம்.

அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி அளக்கும் போது ஏற்படும் சில பொதுவான தவறுகளைப் பார்ப்போம்.

ஒரு குண்டுசியின் நீளத்தை அளவு கோலைப் பயன்படுத்தி அளத்தல்.

சுழியில் இருந்து அளவிடுதல்:

- குண்டுசியின் தலைப்பகுதியை அளவுகோலின் சுழியில் 'O'பொருந்துமாறு வைக்கவும்.
- முழுமையான செ.மீகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடவும். பிறகு மிகச்சிறிய பிரிவுகளை மி.மீ அளவில் கணக்கிடவும்.
- படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள குண்டுசியின் நீளமானது 2 செ.மீ 6மி.மீ அளவைக் கொண்டுள்ளது.
- அலகுகளைச் சரியாகக் குறிக்கவும். செ.மீ மற்றும் மி.மீ குறிக்கும் போது குழப்பத்திற்கான வாய்ப்பு உள்ளது. தவறுதலாக 6 செ.மீ 2 மி.மீ என்று தவறுதலாக குறிக்கும் வாய்ப்பும் உள்ளது.
- எப்போதும் பொருளை (குண்டுசி), அளவுகோலுக்கு இணையாக வைத்துக் கணக்கிடவும்.
- சுழியில் இருந்து அளவிட ஆரம்பிக்கவும்.

இடமாறு தோற்றப்பிழை:

ஒரு பொருளின் தோற்ற நிலையை இரு வேறு பார்வைக் கோடுகளின் வழியே நோக்கும் போது ஏற்படுவதாகத் தோன்றும் அளவீட்டு மாறுபாடு அல்லது அளவீட்டு இடப்பெயர்ச்சியே இடமாறு தோற்றப் பிழை எனப்படும்.

பருமன்:
திடப் பொருளின் பருமன்:

நீளம் என்பது ஒரு அடிப்படை அளவாகும். இதனை வேறு எந்த அளவீட்டில் இருந்தும் பெறமுடியாது. நீளத்தைப் பயன்படுத்தி பரப்பு, பருமன் போன்றவற்றை நம்மால் கணக்கிட இயலும். நீளம், அகலம் என்ற இரு வகையான நீளங்களைப் பயன்படுத்தி பரப்பைக் கணக்கிடலாம். எனவே பரப்பளவு = நீளம் xஅகலம் ஆகும். தற்போது உங்களால் உங்களுடைய பாடப்புத்தகம், வகுப்பறை, விளையாட்டு மைதானம் போன்றவற்றின் பரப்பளவுகளை எவ்வாறு கணக்கிடுவது

பருமன் என்பது வழி அலகு ஆகும். நீளங்களை அளப்பதன் மூலம் பருமனை அளவிட முடியும். ஒரு பெட்டியின் பருமனைக் கணக்கிடும் முறையைக் காண்போம். பெட்டியின் பருமனைக் கண்டறிய அதன் நீளம் அகலம் மற்றும் உயரம் தெரிந்திருக்க வேண்டும். ஒரு அளவு கோலைக் கொண்டு பெட்டியின் மூன்று அளவுகளையும் சென்டிமீட்டரில் (செ.மீ) அளக்கவும். பெட்டியின் பருமன் ஆகையால் $= l \times b \times h$ பருமனின் அலகு செ.மீ x செ.மீ x செ.மீ = கன செ.மீ அல்லது செ.மீ^{3} ஆகும்.

கொடுக்கப்பட்ட கனச்சதுரப் பெட்டியின் பருமன் 1000 கன செ.மீ என எடுத்துக் கொள்வோம். அதாவது நீள, அகல, உயரங்கள் முறையே 1 செ.மீ x1 செ.மீ x1 செ.மீ என்ற அளவிலான 1000 சதுரங்களை மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பெட்டியின் உள்ளே வைக்க முடியும்.

திரவத்தின் பருமன்:

திரவத்தின் பருமனைக் கணக்கிடுவது மிகவும் எளிது. திரவங்களுக்கு நிலையான வடிவம் இல்லை. அவை கொள்கலனின் வடிவத்தை எடுத்துக் கொள்ளும். எந்தத் திரவத்தின் பருமனை அளக்க வேண்டுமோ, அத்திரவத்தை ஒரு அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட கொள்கலனில் ஊற்ற வேண்டும். அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட கொள்கலன்கள், குடுவைகள்,பிப்பெட்டுகள், பியூரெட்டுகள் போன்றவை ஒரு திரவத்தின் பருமனை மிகச்சரியாக அளவிட உதவுகின்றன. திரவத்தின் பருமனானது, பொதுவாக லிட்டரில் அளவிடப்படுகிறது.

நாம் தினசரிவாழ்வில் லிட்டர் என்றவார்த்தையைஅடிக்கடிகேள்விப்பட்டிருக்கிறோம். 1 லிட்டர் பால் பாக்கெட், 20 லிட்டர் தண்ணீர் கேன் போன்றவைசிலஎடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

மனிதஉடலில், இரத்தத்தின் அளவுஎவ்வளவுஎன்பதுஉனக்குத் தெரியுமா?

ஒழுங்கற்றத் திடப்பொருளின் பருமனைக் கண்டறிதல்:

ஒரு ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட திடப்பொருளின் பருமனைக் கணக்கிட வேண்டும் என்று நீ விரும்பினால் அதை எவ்வாறு செய்வாய்? அதற்கென்று தனியான ஒரு கணித வாய்ப்பாடோ அல்லது சூத்திரமோ இல்லை. ஆனாலும் அவைகளின் பருமனைக் காண பல வழிகள் உள்ளன.

ஒரு பருப்பொருள், எவ்வளவு இடத்தை அடைத்து கொள்கிறதோ, அதுவேஅதன் பருமன் ஆகும். இப்பண்பினைப் பயன்படுத்தி நாம்,கல் போன்ற ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய திடப்பொருட்களின் பருமனைக் காண இயலும்.

ஒரு ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட கல்லின் பருமனைக் காண இயலும்.

நிரப்புக.

கனஅளவு காணவேண்டிய கல்லினை ஒரு நூலில் கட்டி,அளவு ஜாடியில் உள்ள நீரினுள் அடிமட்டம் வரை மெதுவாகவிடவும். கல் நீரினுள் மெல்ல மூழ்கும் போது, ஜாடியின் நீர்மட்டம் உயரும். உயர்ந்தமட்டம் 75 மி.லிஎன்க. நீர் மட்டம் ஏன் உயர்கிறது?

கல்லானது நீரை இடப்பெயர்ச்சி செய்தே உள்ளே செல்கிறது. இதுநீர்மட்டம் உயரக் காரணமாகிறது. இவ்வாறு இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட நீரின் பருமனே கல்லின் பருமனாகும். இதுவே நீரின் இடப்பெயர்ச்சிமுறையாகும்.

குவளையில் ஆரம்பநீர்மட்டம் = 50மி.லி
கல் நீரினுள் முழ்கிய பின் நீர்மட்டம் = 75மி.லி
ஆகவேகல்லின் பருமன் = 75மிலி– 50மி.லி= 25மிலி

1 மி.லி= 1 செ.மீ^{3} (அ) கனசெ.மீ
ஆகவே25மி.லி= 25கனசெ.மீஎன்பதைகல்லின் பருமனாகும்.

வாயுவின் பருமன்

வாயுவின் பருமனையும் நம்மால் கணக்கிட இயலும். வாயுக்கள்,தான் அடைத்துவைக்கப்பட்டகொள்கலனின் வாயுவின் பருமனையும் நம்மால் கணக்கிட இயலும். வாயுக்கள்,தான் அடைத்துவைக்கப்பட்டகொள்கலனின் முழுகொள்ளளவையும் அடைத்துக் கொள்ளும் திறன் கொண்டவை. அதிககொள்ளளவுகொண்டகலனில் உள்ளவாயுவை,அதிகஅழுத்தத்தைக் கொடுத்து,சிறியகொள்ளளவுகொண்டகலனிலும் அடைக்கலாம். வீட்டின் சமையல் எரிவாயுஅவ்வாறேஉருளையில் அடைக்கப்படுகிறது. எனவேவாயுக்களின் பருமனைக் கணக்கிடுவதுஎன்பதுதிடமற்றும் திரவப் பொருட்களின் பருமனைக் கணக்கிடுவதுபோலஎளிதானதுஅல்ல. அடைத்துவைக்கப்பட்டுள்ளவாயுஎந்தஅழுத்தத்தில் உள்ளதுஎன்பதைதெரிந்துகொள்வதுமிகஅவசியமாகும். இதைப் பற்றிமேல் வகுப்புகளில் விளக்கமாகக் கற்கஉள்ளோம்.

திடப் பொருட்களின் பருமன் SI அலகுமுறையில் கனமீட்டர் (அ) மீ^{3}ஆகும்.

திரவங்களும் வாயுக்களும் பொதுவாகலிட்டரில் அளவிடப்படுகிறது. இவைகளைநீளத்தைப்போல மீ^{3}அல்லதுகனமீட்டரிலும்,அளவீடுசெய்யலாம்.

1 மி.மீ^{3} = 1மைக்ரோலிட்டர் (μl)
1 செ.மீ^{3} = 1மில்லிலிட்டர் (மி.லி)
1 மீ^{3} = 1கிலோலிட்டர் (கி.லி)

நிறை:
நிறைமற்றும் எடை:

நிறைஎன்பதுஒருபொருளில் உள்ளபருப்பொருளின் அளவேஆகும். எடைஎன்பதுநிறையின் மேல் செயல்படும் புவிஈர்ப்புவிசையேஆகும்.

ஒருகையில் ஒருதாளையும், மறுகையில் ஒரு புத்தகத்தையும் எடுத்துக்கொள். எந்த கை அதிககனத்தை உணரும்? புத்தகத்தின் நிறையானது ஒருதாளின் நிறையவிட அதிகமாக இருக்கும்.

எனவே தாளைவிடப் புத்தகத்தின் மேல் அதிக இழு விசை இருக்கும். எனவேநமது கை தாளினை விட புத்தகத்தைத் தாங்கும் விசையை அதிகமாக கொடுக்கும். இந்தவிசையைநாம் ‘கனம்’ (அ) ‘பாரம்’எனஉணர்கிறோம்.

நிறையின் SI அலகு கிலோகிராம்.இதுகி.கி என குறிக்கப்படுகிறது.

இப்பொழுது ஒரு கேள்வி. உங்களுடையநிறைஎன்ன? நீங்கள் அதைகிராமில் அளவிட்டால் அது மிக அதிகமானமதிப்பில் அமையும். எனவே அதைநாம் கிலோகிராமில் அளவிடுகிறோம். மிகப் பெரியஅளவினால் ஆன எடையைடன் அல்லது மெட்ரிக் டன் அலகில் சொல்லலாம்.

1000 மில்லிகிராம் = 1கிராம்
1000 கிராம் = 1கிலோகிராம்
1000 கிலோகிராம் = 1டன்

பொதுத்தராசு:

பொருளின் நிறையைஅளவிடநாம் பொதுத் தராசினைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஒருதெரிந்தநிலையானநிறையோடுஒருதெரியாதபொருளின் நிறையைஒப்பிடுவதன் மூலம் அந்தப் பொருளின் நிறையானதுகணக்கிடப்படுகிறது. அதுபடித்தரநிறைஎன்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

மின்னணுதராசு:

துல்லியமானஎடையைக் காண,மின்னணுதராசுஎன்றகருவிபயன்படுகிறது. ஆய்வகங்களில் பலசோதனைகளைச் செய்ய,பொதுவாகமின்னணுதராசைப் பயன்படுத்திவேதிப் பொருட்களின் எடையைமிகத் துல்லியமாகஅளவிடுகின்றனர். மேலும்,மின்னுதராசினைக் கொண்டுஉணவு,மளிகைமற்றும் ஆபரணப் பொருட்களின் எடைகளையும் கணக்கிடலாம்.

காலம்:

நாம் அன்றாடவாழ்வின் பகல், இரவுமாறுவதையும்,மற்றும் பருவங்கள் மாறுவதையும் காண்கிறோம். இதிலிருந்துகாலம் மாறுகிறதுஎன்பதைநாம் புரிந்துகொள்ளலாம். காலம் மாறுவதைஎவ்வாறுஅளக்கலாம்? காலத்தைஅளவிடகடிகாரம் பயன்படுகிறது. கடிகாரத்தைப் பார்த்துநேரத்தைக் கணக்கிடஉனக்குத் தெரியும்தானே

உன்னுடையநாடித்துடிப்பினைப் பயன்படுத்திகாலத்தைத் தோராயமாகஅளக்கலாம். துடிப்புகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடு. ஒவ்வொருதுடிப்பிற்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளியானது நேரம் நகர்வதைக் குறிக்கிறது. சாதாரணமாகப் பேச்சுவழக்கில் ஒருமணித்துளி, இரு மணித்துளிஎன்றுநாம் சொல்வதுகால இடைவெளியைக் குறிக்கும் சொற்களாகும். இந்தமுறையைப் பயன்படுத்திநேரத்தைக் கணக்கிடலாம்.

எண்ணியல் கணக்குகள்:

கீழ்க்கண்டகேள்விக்குஅளவுகோலைஉற்றுநோக்கிவிடையளி.

உற்றுநோக்கிவிடையளி:

- 1 செ.மீட்டரில் எத்தனைமி.மீஉள்ளது?
- 1 மீட்டரில் எத்தனைசெ.மீஉள்ளது?

பின்வருவனவற்றைநிரப்புக.

- 7875 செ.மீ =__________ மீ_________ செ.மீ
- 1195 மீ = ____________கி.மீ___________ மீ
- 15 செ.மீ 10 மி.மீ= __________மி.மீ
- 45கி.மீ 33 மீ = __________மீ
-

நினைவில் கொள்க:

அளவீடுஎன்பதுதெரிந்தஅளவுகளுடன் தெரியாதஅளவுகளைஒப்பிடுவதாகும்.

- பன்னாட்டுஅளவிலானபொதுத்தன்மைக்கானஅனைத்து இயற்பியல் அளவுகளுக்கும் படித்தரஅலகுகள் உள்ளன.
- நீளம்,நிறைமற்றும் காலம் ஆகியவைசிலஅடிப்படைஇயற்பியல் அளவுகள் ஆகும்.
- SIஅலகுகள்

  நீளம் - மீட்டர்

  நிறை–கிலோகிராம்

  காலம் - வினாடி

  திரவத்தின் பருமன் - லிட்டர் அல்லது செ.மீ^{3}

- மூன்றுவகையானபிழைகளைத் தவிர்ப்பதன் மூலம் அளவுகோளைப் பயன்படுத்தும் போதும் துல்லியமானஅளவுகளைஅளக்கலாம்.
- திர,திடவமற்றும் ஒருங்கானபொருள்களின் பருமனைஅளந்தறியநேரடிஅளவீடுபயன்படுகிறது.
- ஒருங்கற்றபொருள்களின் பருமனைஅளந்தறியநீர் இடப்பெயர்ச்சிமுறைபயன்படுகிறது.
- மின்னணுத் தராசைப் பயன்படுத்திமிகத் துல்லியமாகஎடையைஅளக்கலாம்.

- திட,திரவமற்றும் ஒழுங்கானபொருள்களின் பருமனை அறிய

முற்காலத்தில் மக்கள் பகல் நேரத்தைக் கணக்கிட,மணல் கடிகாரம் மற்றும் சூரியக்கடிகாரத்தைப் பயன்படுத்திநேரத்தைஅளவிட்டனர். தரையில் நடப்பட்டஒருகுச்சியின் நிழலினைக் கொண்டுநேரத்தைக் கணக்கிடமுடியும். ஒருசிறியதுளைஉள்ளபாத்திரத்தைக் கொண்டுகாலத்தைக் கணக்கிட்டனர். நீர் நிரம்பியஒருபெரியகலனில்,துளையுள்ள இப்பாத்திரத்தைவைத்துஅது மூழ்கும் நேரத்தைக் கணக்கிட்டனர். பின் இதனைக் கணக்கிடும் கருவியாகப் பயன்படுத்தினர். மேற்கண்டகடிகாரங்கள் நேரத்தைக் தோராயமாகஅளவிடஉதவின. நவீனகாலத்தில் மின்னணுகடிகாரங்கள்,நிறுத்துக் கடிகாரம் போன்றஉபகரணங்கள் நேரத்தைத் துல்லியமாகக் கணக்கிடஉதவுகின்றன.

ஓடோமீட்டர் என்பதுதானியங்கிவாகனங்கள் கடக்கும் தொலைவைக் கணக்கிடுவதற்குபயன்படுத்தப்படும் ஒருகருவியாகும்.

மெட்ரிக் முறைஅலகுகள் அல்லதுதிட்டஅலகுகள், 1790ல் ∴பிரெஞ்சுக்காரர்களால் உருவாக்கப்பட்டது.

நீளத்தைஅளக்கத் தற்காலத்தில் பயன்படும் அளவுகோல்,பதினாறாம் (16) நூற்றாண்டில் வில்லியம் பெட்வெல் என்றஅறிவியல் அறிஞரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

∴பிரான்ஸ் நாட்டின் தலைநகர் பாரீசில் உள்ளஎடைகள் மற்றும் அளவீடுகளுக்கானஅனைத்துலகநிறுவனத்தில் பிளாட்டினம் - இரிடியம் உலோகக் கலவையிலானஒருபடித்தரமீட்டர் கம்பிஒன்றுவைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தமீட்டர் கம்பியின் நகல் ஒன்றுடில்லியில் உள்ளதேசிய இயற்பியல் ஆய்வகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

1 கிலோகிராம் என்பது ∴பிரான்ஸில் உள்ளசெவ்ரெஸ் என்ற இடத்தில் சர்வதேசஎடைகள் மற்றும் அளவீடுகளுக்கானஅனைத்துலகநிறுவனத்தால் 1889ல் நிறுவப்பட்ட,பிளாட்டினம்-இரிடியம் உலோகக் கலவையால் ஆன ஒருஉலோகதண்டின் நிறைக்குசமம்.

UNIT 2

விசையும் இயக்கமும்

அறிமுகம்:

நாம் முந்தைய வகுப்புகளில் பொருட்களின் மீது தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் என்னும் செயல்களைச் செயல்படுத்தும் போது அது பொருட்களை இயங்கச் செய்யும் என்பதனைக் கற்று இருக்கிறோம். நாம் கதவை மூடும்போதும், கால்ப்பந்து விளையாடும் போதும், புத்தகப்பபையைத் தூக்கும்போது என அனைத்துச் செயல்களிலும் தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் என ஏதேனும் ஒரு வழியில் விசையைப் பொருளின் மீது செலுத்துகிறோம்.

ஓய்வும் இயக்கமும்:

ஒய்வு நிலை என்றால் என்ன? இயக்கம் என்றால் என்ன?
படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு புத்தகம் ஒன்று உங்கள் மேசையின் மையத்தில் வைக்கப்பட்டிருப்பதாகக் கருதுவோம். புத்தகம் இயக்கத்தில் உள்ளதா? 'இல்லை, புத்தகம் ஒய்வு நிலையில் உள்ளது'' என்பதே உங்களின் பதிலாக இருக்கும். இப்போது உங்களின் குறிப்பேட்டை வைப்பதற்காக அப்புத்தகத்தை நீங்கள் மேசையின் ஒரு ஓரமாக நகர்த்துகிறீர்கள் என வைத்துக் கொள்வோம். நீங்கள் நகர்த்திக் கொண்டிருக்கும் போது புத்தகம் இயக்கத்தில் இருப்பதாகக் கூறுவீர்கள்தானே!

எனவே புத்தகமானது மேசையில் ஒரே இடத்தில் இருந்தால் அது ஒய்வு நிலையில் இருப்பதாகவும் நீங்கள் அதனைத் தள்ளி ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு மாற்றும்போது இயக்கநிலையில் இருப்பதாகவும் கருதப்படுகிறது.

மோகன் இயக்கத்தில் உள்ளானா?

கீழே உள்ள படக்கதையைப் பார்த்து நமது நண்பன் மோகன் இயக்கத்தில் உள்ளானா?
அல்லது ஓய்வு நிலையில் உள்ளானா? எனக் கூறுங்களேன்.

குட்டீஸ்! தேனீ சி கேள்விகளை உங்களிடம் கேட்க வேண்டுமாம். அவனுக்கு நீங்கள் இங்குக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படத்தைப் பார்த்துப் பதில் கூறுங்கள். தேனீயே முதல் கேள்விக்குப் பதில் அளித்து விட்டான்.

நிகழ்வு 1: இயங்கும் படகில் உள்ள மனிதன் ஆற்றின் கரையைப் பொறுத்து **இயக்க நிலையில்** உள்ளான். படகினைப் பொறுத்து ஓய்வு நிலையில் உள்ளான்.

விவாதி: யார் கூறுவது சரி? மோகன் உண்மையில் இயக்கத்தில் உள்ளானா?

பாபு, ரேகா இருவர் கூறுவதும் சரி என நாம் ஏற்றுக்கொள்வோம். பாபுவைப் பொறுத்தவரை மோகன் பேருந்தினுள் உள்ளான். எனவே பேருந்துடன் இணைந்து அவனும் இயக்கத்தில் உள்ளான். ஆனால் அருகில் அமர்ந்து இருக்கும் ரேகாவைப் பொருத்து அவன் ஒரே இடத்தில் அமர்ந்து இருப்பதால் அவன் ஓய்வுநிலையில் இருப்பதாக அவள் கருதுகிறாள். ஆக, பாபுவைப் பொறுத்தவரை மோகன் இயக்க நிலையிலும், ரேகாஉைள்ளான். வேறு ஏதேனும் உதாரணம் யூகிக்க முடிகிறதா?
நிகழ்வு: 2 : ஊஞ்சலில் ஆடிக்கொண்டிருக்கும் ரம்யா ஊஞ்சலைப் பொறுத்து ………. நிலையில் உள்ளாள். தோட்டத்தினைப் பொறுத்து ……….. நிலையில் உள்ளாள்.

நிகழ்வு 3 : நிஷா மிதிவண்டியில் அவள் பாட்டி வீட்டிற்குச் சென்று கொண்டிருக்கிறாள். மிதிவண்டியைப் பொறுத்து அவள் பொறுத்து அவள் ______________ நிலையில் உள்ளாள். சாலையைப் பொறுத்து அவள் ________ நிலையில் உள்ளாள்.

ஒரு புத்தகம் நகர்த்தப்படாமல மேசை மீது ஓய்வுநிலையில் இருந்த நிகழ்வை எடுத்துக்கொள்வோம். அப்புத்தகம் உண்மையில் ஒய்வுநிலையில்தான் உள்ளதா? பூமியானது தனது அச்சைப் பற்றி சுற்றிக் கொண்டுள்ளது என்பதனை நாம் அறிவோம். அப்படியெனில் பூமியில் உள்ள மேசையும் அதன்மேல்

உள்ள புத்தகமும் இயங்கிக் கொண்டிருக்கிறது இல்லையா? நாமும் பூமியோடு இணைந்து இயக்கநிலையில் இருக்கிறோம். எனவே நாம் காணும்போது புத்தகமானது ஓய்வுநிலையில் உள்ளதாகத் தெரிகிறது.

இதேபோல்தான் பேருந்தினுள் நாம் பயணம் செய்யும் போது நமக்குப் பக்கத்தில் உள்ள பொருள்கள் ஓய்வு நிலையிலும் வெளியில் உள்ள மரங்கள், கம்பங்கள் இயக்க நிலையிலும் இருப்பதாக உணர்கிறோம்.

இந்தியாவின் பழங்கால வானியலாளர் ஆரிய பட்டா,''எவ்வாறு நீங்கள் ஆற்றில் ஒரு படகில் செல்லும்போது ஆற்றின் கரையானது உங்களுக்குப் பின்புறம் எதிர்த்திசையில் செல்வது போலத் தோன்றுகிறதோ, அது போலவே வானில் உள்ள நட்சத்திரங்களை நாம் காணும்போது அது கிழக்கிலிருந்து மேற்காகச் செல்வதாகத் தோன்றுவதால், நிச்சயம் நமது பூமியானது மேற்கிலிருந்து கிழக்காகத்தானே சுற்ற வேண்டும்'' என்று அனுமானித்தார். பிறரிடம் விவாதித்தும் நூல்களை வாசித்தும் மேலும் கற்றுக்கொள்க.

ஒரு பொருளானது ஒரு நிலையில் இருந்து பார்ப்பவருக்கு ஓய்வுநிலையில் இருப்பது போலவும் மற்றொரு நிலையில் இருந்து பார்ப்பவருக்கு இயக்கத்தில் இருப்பது போலவும் தோன்றும். எனவே ஓய்வுநிலை அல்லது இயக்கநிலை என்பது அதனைக் காண்பவரது நிலையைப் பொறுத்து மாறக்கூடியதாகையால் அதனைச் சார்புடையவை என்கிறோம்.

மேலும் இது குறித்து ஆசிரியர்களிடமிருந்தோ அல்லது உங்கள் அருகில் உள்ள நூலகத்திற்குச் சென்று புத்தகங்கள் வாயிலாகவோ அறிந்து கொள்ளுங்கள்.

பொருட்கள் எவ்வாறு இயங்குகின்றன?

நாம் பந்தினை உதைத்துத் தள்ளும் போது பந்தானது இயங்குகிறது. புத்தகத்தினை இழுக்கும்போது புத்தகமானது இயங்குகிறது. காளையானது வண்டியினை இழுக்கும்போது வண்டியானது இயங்குகிறது. ஒரு பொருளின் மீது செயல்படுத்தப்படும் தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் நிகழ்வுகளின் காரணமாக இயக்கமானது ஏற்படுகிறது.

அன்றாட வாழ்வில் நாம் கிணற்றிலிருந்து நீரினை வாயியைக் கொண்டு இறைக்கிறோம். விலங்குகள் வண்டியை இழுத்துக் கொண்டு செல்கின்றன. இங்கு இழுத்தல் அல்லது தள்ளுதல் என்ற நிகழ்வானது மனிதர்கள் அல்லது விலங்குகள் போன்ற உயிருள்ள பொருட்களினால் ஏற்படுவதால் இவை உயிருள்ள புறக்காரணிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

பொருட்களின் மீது உயிருள்ள அல்லது உயிரற்ற காரணிகளால் செயல்படுத்தப்படும் தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தலே விசை என அழைக்கப்படுகிறது.

புல்வெளியில் வளர்ந்துள்ள உயரமான புற்கள் காற்றில் ஆடுவதையும் ஆற்றுநீரில் மரத்துண்டானது அடித்துச் செல்லப்படுவதையும் நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இங்கு தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் என்ற நிகழ்வானது உயிரற்ற பொருட்களினால் ஏற்படுவதால் இவை உயிரற்ற புறக்காரணிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

தொடு விசை, தொடாவிசை:

மேற்கூறிய நிகழ்வுகளில் விசையானது பொருளினைத் தொடுவதன் மூலம் செயற்படுத்தப்படுகிறது. இத்தகைய விசையானது தொடுவிசை என அழைக்கப்படுகிறது.

நீங்கள் தென்னை மரங்களின் அருகில் நடந்து செல்லும்போது சில நேரங்களில் முதிர்ந்த தேங்காயானது கீழே விழுவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அது ஏன் கீழே விழுகிறது, என யோசித்திருக்கிறீர்களா? புவி அதன் மீது செயல்படுத்தும் விசையானது புவியீர்ப்பு விசையாகும். புவியீர்ப்பு விசையானது தேங்காயைக் கீழ் நோக்கி இழுப்பதன் காரணமாகவே அது கீழேநோக்கி விழுகிறது.

இதேபோல் காந்தத்தின் அருகில் இரும்பு துண்டினைக் கொண்டுவரும் போது

காந்தமானது இரும்புத் துண்டினை ஈர்க்கிறது. இதற்குக் காரணம் காந்த விசையாகும். காந்தமானது இரும்புத்துண்டின் அருகே வரும்போதே அதனைக் கவர்ந்து இழுப்பதைப் பார்த்திருக்கிறீகளா?

மேற்கண்ட இருநிகழ்வுகளிலும் விசையானது பொருளினைத் தொடாமல் செயற்படுத்தப்படுகிறது. இத்தகைய விசைகள் தொடா விசைகள் என அழைக்கப்படுகிறது.

மேற்கண்ட இருநிகழ்வுகளிலும் விசையானது பொருளினைத் தொடாமல் செயற்படுத்தப்படுகிறது. இத்தகைய விசைகள் தொடா விசைகள் என அழைக்கப்படுகிறது.

விசை ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள்:

நாம் ஒரு பொருளின் மீது விசையை செயற்படுத்தும் போது என்னென்ன மாற்றங்கள் ஏற்படலாம்?

மேசையின் மீதுள்ள ஒரு புத்தகத்தை தள்ளுவதாகக் கொள்வோம். புத்தகம் நகர்கிறது. விசையானது ஒரு பொருளின் மீது செயற்படுத்தப்படும் போது பொருளை ஓய்வு நிலையிலிருந்து இயக்க நிலைக்குக் கொண்டு வருகிறது.
மட்டைவீச்சாளர் அவரை நோக்கி வரும் பந்தினை மட்டையால் அடிக்கும் போது நிகழும் நிகழ்வுகளை உற்றுநோக்கியிருக்கிறீர்களா? பந்தினை அடிக்கும் போது பந்தின் வேகமானது அதிகரிக்கிறது. அதேபோல் பந்து பயணம் செய்யும் திசையும் மாற்றமடைகிறது. ஒரு பொருளின் மீது விசையானது செயல்படுத்தப்படும் போது பொருளின் வேகமும் அதன் திசையும் மாற்றமடைகிறது.

ஒரு பந்தினை அழுத்தும்போதும், சப்பாத்தி மாவினைப் பிசையும் போதும், ஒரு ரப்பர் பேண்டினை இழுக்கும் போதும் அதன் மீது விசையானது செயல்படுத்தப்படுகிறது. இந்நிகழ்வுகளில் விசையானது பொருளின் வடிவத்தினை மாற்றுகிறது. எனவே ஒரு பொருளின் மீது செயற்படுத்தப்படும் விசையானது பொருளின் அளவினை மாற்றக் கூடியதாக இருக்கிறது.

அருகில் உள்ள படத்தினைப் பாருங்கள். படத்தில் காட்டியவாறு மாட்டுவண்டி இயங்கக்கூடிய திசைக்கு எதிர்த்திசையில் விசையைச் செயல்படுத்துகிறார். எனவே விசையானது பொருள் நகரும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் செயல்படுத்தப்படும்போது அது பொருளின் வேகத்தினை குறைக்கிறது அல்லது பொருளின் இயக்கத்தினை நிறுத்துகிறது. வேகமாக நகரும் மிதிவண்டியில் நாம் வேகத்தடையைச் செயல்படுத்தும்போது என்ன நிகழ்கிறது?

ஒரு பொருளின் இயக்க நிலையையோ அல்லது ஓய்வு நிலையையோ மாற்ற வல்லதும், பொருளின் வேகத்தினை அதிகரிக்கவோ அல்லது குறைக்கவோ செய்ய வல்லதும் இயக்கத்தினை நிறுத்தவும் திசையை மாற்றவும் மற்றும் பொருளின் வடிவத்தை அதிகரிக்கவோ குறைக்கவோ செய்ய இயலும் காரணி விசை என அழைக்கப்படுகிறது.

பொருளின் மீது செயல்படுத்தப்படும் விசையானது,

- பொருளை ஓய்வு நிலையிலிருந்து இயக்க நிலைக்கோ அல்லது இயக்க நிலையிலிருந்து ஓய்வு நிலைக்கோ மாற்றும்.
- இயங்கும் பொருளின் வேகத்தினையோ அல்லது திசையையோ அல்லது இரண்டையுமோ மாற்றும்.
- பொருளின் வடிவத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும்.

உங்களால் தொடும் விசைகளுக்கும் தொடா விசைகளுக்கும் உதாரணம் அளிக்க இயலுமா?

நான்காவது செயலில் பென்சில் அலைவு இயக்கத்தை மேற்கொள்கிறது. எனவே இயக்கமானது சுழற்சி இயக்கம், வட்டப்பாதை இயக்கம், நேர்கோட்டு இயக்கம் மற்றும் அலைவு இயக்கம் என நான்கு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. காகிதத்தினால் செய்யப்பட்ட விமானத்தினையோ அல்லது ஏவுகணையையோ ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் வீசுங்கள். அதன் பாதையானது ஒரு வளைவுப்பாதையாக இருக்கும். காகிதம் முன்னோக்கி நகரும் அதே வேளையில் அதன் திசையும்

தொடர்ந்து மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இந்தப் பாதை வளைவுப் பாதை என அழைக்கப்படுகிறது.

கால ஒழுங்கு இயக்கம் மற்றும் கால ஒழுங்கற்ற இயக்கம்:

ஓர் அறையில் இங்கும் அங்குமாக நகரும் 'ஈ' யினைப் பாருங்கள். அதனுடைய பாதை ஒரு சீரற்ற பாதையாக இருக்கிறது அல்லவா?

நேர்க்கோட்டு இயக்கம் - பொருளானது நேர்க்கோட்டுப் பாதையில் இயங்கும். (உ.ம்) நேர்க்கோட்டுப்பாதையில் நடந்து சென்று கொண்டிருக்கும் மனிதன். தானாகக் கீழே விழும் பொருள்.

வளைவுப்பாதை இயக்கம் - பொருளானது முன்னோக்கிச் சென்று கொண்டிருக்கும் தனது பாதையில் தனது திசையைத் தொடர்ந்து மாற்றிக் கொண்டே இருக்கும். (உ.ம்) பந்தினை வீசுதல்.

வட்டப்பாதை இயக்கம் - ஒரு பொருள் வட்டப்பாதையில் இயங்கும் (உ.ம்) கயிற்றின் ஒரு முனையில் கல்லினைக் கட்டிச் சுற்றுதல்.

தற்சுழற்சி இயக்கம் - ஒரு பொருள் அதன் அச்சினை மையமாகக் கொண்டு இயங்குதல் (உ.ம்) பம்பரத்தின் இயக்கம்.

அலைவு இயக்கம் - ஒரு பொருள் ஒரு புள்ளியை மையமாகக் கொண்டு ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் முன்னும் பின்னுமாகவோ அல்லது இடம் வலமாகவோ மாறி மாறி நகர்தல் - (உ.ம்) தனிஊசல்.

ஒழுங்கற்ற இயக்கம் - ஒரு ஈயின் இயக்கம் அல்லது மக்கள் நெருக்கம் மிகுந்த தெருவில் நடந்து செல்லும் மனிதர்களின் இயக்கம்.

அதிவேகத்தில் இயங்கும் அலைவு இயக்கம்:

உங்கள் நண்பரை ஒரு ரப்பர் பேண்டின் இரு முனைகளையும் நன்றாக இழுத்துச் பிடித்துக்கொள்ளுமாறு சொல்லவும். இப்போது நீங்கள் ரப்பர் பேண்டின் மையப்பகுதியை இழுத்துவிடுங்கள்.

இப்போது அலைவானது அதிக வேகத்தில் நடைபெறுவதைக் காண்கிறீர்களா?

அலைவானது அதிவேகமாக நடைபெறும் போது நாம் அவ்வியக்கத்தினை அதிர்வுறுதல் என அழைக்கிறோம்.

வேகமாகவா?மெதுவாகவோ?

கடிகாரத்தில் மணியைக் காட்டும் முள்ளினை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள், அது ஒரு நாளில் இரண்டுமுறை கடிகாரத்தினைச் சுற்றிவரும். குதிக்கும் பந்தைக் கவனி. ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிக்கும் மீண்டும் மீண்டும் குதித்து எழுகிறது. ஒரு நீர்ப்ரப்பைத் கவனி. குறிப்பிட் கால இடைவெளிக்கும் மீண்டும் மீண்டும் அலைகள் கரையில் மோதுகின்றன.

இவ்வாறு ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறும் இயக்கங்களை நாம் கால ஒழுங்கு இயக்கம் என்கிறோம்.

காற்றில் அசைந்தாடும் கொடியினை எடுத்துக் கொள்வோம். அவ்வியக்கம் ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் சீராக நடைபெறாது. இவ்வகை இயக்கம் கால ஒழுங்கற்ற இயக்கம் எனப்படும்.

அலைவு இயக்கம் அனைத்துமே கால ஒழுங்கு இயக்கமாக அமையும். ஆனால் அனைத்துக் கால ஒழுங்கு இயக்கங்களும் அலைவு இயக்கமாகக் காணப்படாது.

உதாரணமாக, புவியைச் சுற்றிய நிலவின் இயக்கம் கால ஒழுங்கு இயக்கமாகும். ஆனால் அது அலைவு இயக்கம் அல்ல. ஆனால் ஊஞ்சலில் ஆடிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு குழந்தையின் இயக்கம் கால ஒழுங்கு மற்றும் அலைவு இயக்கமாகும்.

உயரமான ஒரு மரத்தினைப் பாருங்கள்! காற்று மெதுவாக வீசும்போது மரத்தின் கிளைகள் மெதுவாகக் காற்றில் ஆடுகின்றன. காற்று வேகமாக வீசும்போது மரக்கிளைகள் ஆடும் வேகம் அதிகரிக்கிறது. அதே காற்று சூறாவளியாக மாறும் போது மரக்கிளை ஆடும் வேகம் அதிகரித்து அது ஒடிந்து கீழே விழுகிறது. இயக்கம் மெதுவாகவோ அல்லது வேகமாகவோ அமையலாம் நம்மால் ஒரு இயக்கத்தினை வேகமானது அல்லது மெதுவானது என்று எதனுடன் ஒப்பு நோக்காமல் கூறமுடியுமா?

நாம் நடந்துசெல்பவர்களுடன் ஒப்பிடும்போது மிதிவண்டியில் செல்பவர் வேகமாகச் செல்கிறார் எனக் கூறுவோம்.

மிதிவண்டியில் செல்பவரைப் பேருந்தோடு ஒப்பிட்டால் பேருந்து வேகமாக இயங்குகிறது, மிதிவண்டி மெதுவாக இயங்குகிறது என்று கூறுவோம்.

அதே நேரம், பேருந்தின் வேகத்தினை ஆகாயவிமானத்தின் வேகத்தோடு ஒப்பிட்டால் ஆகாயவிமானம் மிக வேகமாகச் செல்வதாக இருக்கிறது.

அப்படியெனில் ஒரு பொருள் எவ்வளவு வேகமாகச் செல்கிறது என்று எவ்வாறு நாம் கூறுவது?

மேற்கண்ட கேள்விக்கு எப்படி விடையளிப்பது? முதலில் ஒரு மணிநேரத்தில் அவர்கள் எவ்வளவு தூரத்தைக் கடப்பார்கள் என்று கணக்கிடுவோமா?

மகிழுந்து ஒரு மணி நேரத்தில் கடந்த தூரம் = 80 கி.மீ (160/2)
வேகமாகச் செல்வது, மெதுவாகச் செல்வது.
பேருந்து ஒரு மணிநேரத்தில் கடந்த தூரம் =................. கி.மீ
டிரக் ஒரு மணிநேரத்தில் கடந்த தூரம் =....... கி.மீ என்ன கண்டுபிடித்து விட்டீர்களா?
வேகமாகச் சென்ற வாகனம் _________ மெதுவாகச் சென்ற வாகனம் ________ ஒரு மணிநேரத்தில் யார் எவ்வளவு தூரம் பயணம் செய்தார்கள் எனக் கணக்கிட்ட பின் யார் வேகமாகச் சென்றது? யார் மெதுவாகச் சென்றது? என்று கூறுவது எளிதாக இருக்கிறது அல்லவா!

ஓரலகு காலத்தில் ஒரு பொருள் எவ்வளவு தூரம் கடந்தது என்று கூறுவதே சராசரி வேகமாகும். அதாவது ஒரு பொருளானது d தொலைவினை t கால இடைவெளியில் கடந்தால் அதன் சராசரி வேகம் (s) = (கடந்த தொலைவு (d))/ (எடுத்துக்கொண்ட காலம் (t)) = d/t

இணையாக சொல்வதெனில் பொருள் கடந்த தொலைவினை அதற்கு எடுத்துக்கொண்ட காலத்தால் வகுக்க நமக்குக் கிடைப்பது சராசரி வேகமாகும்.

ஒரு கார் ஒரு மணி நேரத்தில் 300 கி.மீ தொலைவைக் கடக்கும் போது அதனுடைய வேகத்தை 300 கி.மீ / மணி என்று சொல்கிறோம். (அதாவது மணிக்கு 300 கி.மீ தொலைவு)

எடுத்துக்காட்டாக,
ஒரு பொருளானது 10 மீட்டர் தொலைவினை 2 நொடியில் கடந்தால் அதன்
சராசரி வேகம் (s) = (கடந்த தொலைவு) (d))/ (எடுத்துக்கொண்ட காலம் (t))
= (10 மீட்டர்) / (2 வினாடி)
= 5 மீட்டர் / வினாடி
ஒரு பேருந்து 180 கிலோமீட்டர் தொலைவினை 3 மணிநேரத்தில் கடந்தால் அதன் வேகம் எவ்வளவு?
சராசரி வேகம் (s) = (கடந்த தொலைவு (d))/ (எடுத்துக்கொண்ட காலம் (t))
= (180 கிலோமீட்டர்) / (3 மணி நேரம்)
= 60 கிலோ மீட்டர் / மணி

நமது பதிலுக்குப் பின்னர் மீட்டர் / வினாடி என்றோ கிலோமீட்டர் / மணி என்றோ வருகிறதே அது என்ன?

சராசரி வேகத்திற்கான சூத்திரத்தைக் கவனியுங்கள் கடந்த தொலைவை மீட்டரிலும், அதற்கான காலத்தை வினாடியிலும் கணக்கிட்டால் அதன் அலகு மீட்டர் / வினாடி.

ஒரு வேளை கடந்த தொலைவை கிலோமீட்டரிலும், அதற்கான காலத்தை மணியிலும் கணக்கிட்டால் சராசரி வேகத்தின் அலகு கிலோமீட்டர் / மணி.
சில நேரங்களில் சென்டிமீட்டர் / வினாடி போன்ற அலகுகளையும் பயன்படுத்துகிறோம்.

பொதுவாக நாம் அறிவியலில் SI அலகுகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். தொலைவின் SI அலகு மீட்டர் (m), காலத்தின் அலகு வினாடி (s). எனவே மீட்டர் / வினாடி என்பது சராசரி வேகத்திற்கான ஞஐ அலகாகும். அதாவது m/s

கணக்கிடுங்களேன்:

1. ஒரு பூனை 150 மீட்டர் தொலைவினை 10 வினாடியில் கடந்தால் அதன் சராசரி வேகம் எவ்வளவு?
2. பிரியா தனது மிதிவண்டியில் மணி நேரத்தில் 40 கி.மீ தூரம் பயணம் செய்தால் அவருடைய சராசரி வேகம் என்ன?

நமது வேகம்?
சிறியதாக ஒரு விளையாட்டு விளையாடலாமா? உங்கள் நண்பர்களை அழைத்துக் கொண்டு விளையாட்டு மைதானத்திற்கு செல்லுங்கள். ஓட்டப்பந்தயம் நடத்துவதற்காக 100 மீட்டர் தூரத்தினைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். நட்புரீதியிலான ஓட்டப்பந்தையத்தினை நடத்தி ஒவ்வொருவரும் 100 மீட்டர் தூரத்தினை எவ்வளவு நேரத்தில் கடக்கின்றனர் என நிறுத்துக் கடிகாரம் மூலம் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். இப்போது அவர்களின் வேகத்தினைக் கண்டறியுங்கள். அதனை பின்வரும் அட்டவணையில் குறியுங்கள்.

ஒரு பொருள் பயணம் செய்த வேகமும் அப்பொருள் அப்பயணத்திற்காக எடுத்துக் கொண்ட காலமும் நமக்குத் தெரியுமானால் நம்மால் அப்பொருள் கடந்த தொலைவினைக் கணக்கிட இயலும்.

சராசரி வேகம் (s) = (கடந்த தொலைவு (d) / (எடுத்துக்கொண்ட காலம் (t))
எனவே,

கடந்த தொலைவு (d) = சராசரி வேகம் (s)×காலம் (t)

$d = s \times t$

ஒரு கப்பலானது மணிக்கு 50 கி.மீ வேகத்தில் 5 மணி நேரம் பயணம் செய்தது எனில் அக்கப்பல் கடந்த மொத்தத் தொலைவு யாது?

s = 50 கி.மீ / மணி; t = 5 எனவே கடந்த தொலைவு

d = s × t ; 50 கிமீ / மணி × 5 மணி = 250 கிமீ

அதேபோல் ஒரு பொருளின் வேகமும் அது கடந்த தொலைவும் நாம் அறிவோமானால் அது பயணம் செய்த நேரத்தினை நம்மால் கணக்கிட இயலும்.

காலம் (t) = (கடந்த தொலைவு (d)/ (சராசரி வேகம் (s):

$t = d / s$

கடந்த தொலைவு _________ கி.மீ ஆகும்.

சீரான இயக்கம் மற்றும் சீரற்ற இயக்கம்:

ஒரு தொடர்வண்டியானது திருச்சியிலிருந்து புறப்பட்டு மதுரையை அடைகிறது என வைத்துக்கொள்வோம். அது சீராக ஒரே வேகத்தில்தான் சென்றிருக்குமா? இல்லையல்லவா? திருச்சியில் ஓய்வு நிலையிலிருந்து துவங்கி மெதுவாக வேகத்தை அதிகரித்து, பின்னர் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் பயணம் செய்து, பாலங்கள் போன்றவற்றை கடக்கும் போது வேகத்தைக் குறைத்து,

நிலையிலிருந்து துவங்கி மெதுவாக வேகத்தை அதிகரித்து, பின்னர் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் பயணம் செய்து, பாலங்கள் போன்றவற்றை கடக்கும் பேது வேகத்தைக் குறைத்து,

திரையில் வாழும் விலங்குகளில் சிறுத்தையானது சராசரியாக 112 கி.மீ / மணி என்ற வேகத்தில் ஓடும் மிக வேகமான விலங்காகும்.

இடைப்பட்ட தொடர்வண்டி நிலையங்களில் நின்று பயணிகளை ஏற்றிக் கொண்டு மதுரையை அடைந்திருக்கும் அல்லவா?

இவ்வாறு மாறுபட்ட வேகங்களில் செல்வதால் இதன் இயக்கத்தினை நாம் சீரற்ற இயக்கம் என்று கூறுகிறோம். இருப்பினும் கூடு ஏதேனும் ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் அது ஒரு சீரான வேகத்தில் சென்றிருக்கும் தானே! அந்த கால இடைவெளியில் தொடர்வண்டியின் இயக்கம் சீரான இயக்கமாகும்.

குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் சீரான வேகத்தில் இயங்கும் பொருளின் இயக்கத்தினை நாம் சீரான இயக்கம் என்றும், மாறுபட்ட வேகங்களில் இயங்கும் பொருளின் இயக்கத்தினை நாம் சீரற்ற இயக்கம் என்றும் கூறுகிறோம்.

கூட்டு இயக்கம்:
நடைமுறையில் நாம் காணும் பெரும்பாலான இயக்கங்கள் சீரற்ற இயக்கங்களாகும்.

சுருக்கமாக, நாம் இயக்கத்தினை

1. பயணம் செய்யும் பாதை
2. கால ஒழுங்கு முறை கொண்டதா அல்லது இல்லையா?
3. சீரான இயக்கமா, சீரற்ற இயக்கமா? என்ற அடிப்படையில் பிரிக்க இயலும்.

ஒரு மிதிவண்டியை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். வண்டியின் சக்கரமானது எவ்வகையான இயக்கத்தினை மேற்கொள்கிறது? மிதிவண்டி முழுமையும் எடுத்துக் கொண்டால் அது எவ்வகையான இயக்கத்தினை மேற்கொள்கிறது?

மிதிவண்டியின் சக்கரமானது தன் அச்சினைப்பற்றிச் சுழல்வதால் தற்சுழற்சி இயக்கத்தினையும், மிதிவண்டியானது நேர்க்கோட்டு பாதையில் முன்னேறிச் செல்வதால் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தினையும் மேற்கொள்கிறது.

இன்றைய அறிவியல் - ரோபாட்:

ரோபாட்டுகள் என்பது தானியங்கி இயந்திரமாகும். சில ரோபாட்டுகள் இயந்திர வேலைகளையும், பணிகளையும் மனிதனை விடச் சிறப்பாகவும் துல்லியமாகவும் செய்ய வல்லவை. ரோபாட்டுகள் ஆபத்தான பொருட்களைக் கையாளவும், மிகத்தொலைவில் உள்ள கோள்களின் இயல்புகளைக் கண்டறியவும் பயன்படுகின்றன. ரோபாட்டா என்ற செக்கோஸ்லோவியா வார்த்தையிலிருந்து ரோபாட் என்ற வார்த்தையானது உருவாக்கப்பட்டது. இதன் பொருள் உத்திரவுக்கு படிந்த ஊழியர் என்பதாகும். ரோபாட்டிக்ஸ் என்பது ரோபாட்டுகளைப் பற்றி அறியும் அறிவியல் பிரிவு ஆகும்.

ரோபாட்டுகளால் என்ன செய்ய இயலும்?

ரோபாட்டுகளால் தங்கள் சுற்றுப்புறத்தை உணரவும் சூழலுக்கு ஏற்ப எதிர்வினை புரியவும் இயலும். அவற்றால் மிக நுட்பமான பணிகளையும் செய்ய இயலும், மிக அதிக விசையைப் பயன்படுத்தி ஆற்ற வேண்டிய பணிகளையும் செய்ய இயலும். உம் ஒரு மருத்துவரின் வழிகாட்டுதலின்படி அவற்றால் கண் அறுவைச் சிகிச்சையை மேற்கொள்ள இயலும் அதேபோல் அதனால் ஒரு மகிழுந்தினை வடிவமைக்கவும் இயலும். செயற்கை நுண்ணறிவினைப் பயன்படுத்தி ரோபாட்டுகள் தாங்கள் அடுத்து என்ன செய்ய வேண்டும் என்ற முடிவினையும் அவைகளே எடுக்க இயலும்.

ரோபாட்டுகளின் உணர்திறன்:

மின்னணு உணர்விகள் ரோபாட்டுகளின் கண்களாகவும் காதுகளாகவும் உள்ளன. இரட்டைக் கேமராவானது அதற்கு இந்த உலகம் பற்றிய முப்பரிமாணப் பிம்பத்தினை அளிக்கிறது.

மைக்ரோ.ஃ.போன்கள் ஒலியை உணர உதவுகின்றன. அழுத்த உணர்விகள் அவற்றுக்குத் தொடுதலுக்கான நுட்பத்தினை அளித்து முட்டையைத் தூக்கும்போதும் எவ்வளவு அழுத்தம் கொடுக்க வேண்டும் என உணர்த்துகின்றன. அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட கணிப்பொறி ரேடியோ அலைகள் பரிமாற்றம் மூலம் செய்திகளை அனுப்பவும் பெறவும் உதவுகின்றது.

என உணர்த்துகின்றன. அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட கணிப்பொறி ரேடியோ அலைகள் பரிமாற்றம் மூலம் செய்திகளை அனுப்பவும் பெறவும் உதவுகின்றது.

ரோபாட்டுகளால் சிந்திக்க இயலுமா?

ரோபாட்டுகளால் சிந்திக்க இயலும். அவைகள் மிகுந்த சிக்கலான விளையாட்டுகளை விளையாடுகின்றன. செஸ் விளையாட்டில் மனிதனை விட இவை சிறப்பாக விளையாடுகின்றன. ஆனால் ஒரு ரோபாட்டால் தான் சிந்தித்துக் கொண்டிருக்கிறோம் என்பதனை உணரமுடியுமா? மனிதர்கள் அக உணர்வுநிலை உள்ளவர்கள். நாம் சிந்திக்கிறோம் என்பதனை நம்மால் உணரமுடியும். ஆனால் அந்த அக உணர்வு நிலை எப்படி இயங்குகிறது என்பதைப் புரிந்து கொள்ளமுடியாது. ரோபோக்கள் எப்போதும் அக உணர்வு நிலையில் இருக்குமா? என்பதை நம்மால் கூறமுடியாது.

செயற்கை நுண்ணறிவு:

செயற்கை நுண்ணறிவு என்பது மனித மூளை போன்று சிந்திக்கத்தக்க வகையில் கணினி செயல்பாடுகளை உருவாக்குவதாகும். இன்றைய நிலையில் நாம் அதனை அடையவில்லையெனினும் சில கணினிகள் கூட்டத்திற்கு இடையில் முகங்களை அடையாளம் கண்டு கொள்ளும் வகையில் அமைந்துள்ளன.

நானோரோபாட்டுகள்:

நானோ ரோபாட்டுகள் அல்லது நானோபோட்ஸ் என்பவை மிகச் சிறிய அளவுடையவை. அவை மிக நுண்ணிய இடங்களில் தங்கள் பணிகளைச் செய்வதற்கு உருவாக்கப்பட்டவை ஆகும். வருங்காலங்களில் நம்மால் இரத்த ஓட்டத்தில் நானோபோட்டுகளைச் செலுத்துவதன் மூலம் நடைமுறையில் சாத்தியமில்லாத நுண்ணிய கடினமான அறுவை சிகிச்சைகளை மேற்கொள்ள இயலும்.

ஒரு நானோரோபோட்டை இரத்த ஓட்டத்தில் செலுத்தி அதன் மூலம் நல்ல செல்களை அழிக்காமல் புற்றுநோயால் பாதிக்கப்பட்ட செல்லை மட்டும் அழித்தால் எவ்வளவு சிறப்பாக இருக்கும் என்று உங்களால் கற்பனை செய்து பார்க்கமுடிகிறதா?

சுருக்கம்:

- இயக்கம் மற்றும் ஓய்வு ஆகியவை ஒன்றுக்கொன்று சார்புள்ளவை.
- ஓய்வ நிலையில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் வேறொரு நிலையில் இருந்து பார்க்கும் போது இயக்கநிலையிலும் அதேபோல் இயக்க நிலையில் உள்ள பொருட்கள் வேறொரு நிலையில் இருந்து பார்க்கும் போது ஓய்வு நிலையிலும் உள்ளன.
- தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் என்பதன் மூலம் ஒரு பொருளின் மீது விசையானது செயல்படுத்தப்படுகிறது. இவ்விசையானது உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற புறக்காரணிகளால் செயல்படுத்தப்படலாம்.
- பொருளின் மீது செயல்படுத்தப்படும் விசையானது, பொருளை அமைதி நிலையிலிருந்து இயக்க நிலைக்கோ அல்லது இயக்க நிலையிலிந்து அமைதி நிலைக்கோ மாற்றலாம். இயங்கும் பொருளின் வேகத்தினையோ அல்லது திசையையோ அல்லது இரண்டையுமோ மாற்றலாம். பொருளின் வடிவத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தலாம்.
- சில விசைகள் தொடு விசையாகவும் சில விசைகள் தொடா விசையாகவும் செயல்படக்கூடியவை
- சராசரி வேகம் = கடந்த தொலைவு / எடுத்துக்கொண்ட காலம் $(s = d/t)$

- வேகத்தின் அலகு = மீ / விநாடி

- இயக்கத்தினை அதன் பாதையைப் பொறுத்தும் கால ஒழுங்குமுறையைப் பொறுத்தும் சீர் தன்மையைப் பொறுத்தும் சீரான இயக்கம் மற்றும் சீரற்ற இயக்கம் என வகைப்படுத்தலாம்.

சிந்திக்க:

எளிய காற்றாடியில் நேர்கோட்டு இயக்கம் சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றப்படுகிறது. அது போல சுழற்சி இயக்கத்தினை நேர்கோட்டு இயக்கமாக மாற்றக் கூடிய ஏதேனும் விளையாட்ட பொம்மையை உங்களால் செய்ய முடியுமா?

APPOLO STUDY CENTRE

6வா அறிவியல் -தொகுதி 2

அலகு– 1 -வெப்பம்

அறிமுகம்:

- வெப்பம் நாம் அனைவரும் அறிந்ததே. சூரிய ஒளி நம் உடலில் படும்பொழுது நாம் வெப்பத்தை உணர்கிறோம். வெப்பம் நமக்குப் பல வழிகளில் பயன்படுகிறது. வெப்பத்தை உணவு சமைக்கப் பயன்படுத்துகிறோம்.

- பழச்சாறு தயாரிக்கையில் வெப்பத்தைக் குறைக்க பனிகட்டிகளைச் சேர்க்கிறோம். நமக்கு எந்தெந்த மூலங்களில் இருந்து வெப்பம் கிடைக்கிறது என்று நாம் இப்பொழுது காண்போம்.

வெப்ப மூலங்கள்:

சூரியன்

- சூரியன் ஒளியைத் தருகிறது என நமக்குத் தெரியும். அது வெப்பத்தையும் தருகிறதா? சூரிய ஒளியில் சிறிது நேரம் நின்று விட்டு உனது தலையைத் தொட்டுப்பார்.

- சூடான உள்ளதல்லவா? ஆம், சூரியன் ஒளியோடு வெப்பத்தையும் தருகிறது. இதனால்தான், கோடை வெயிலில் வெற்றுக் கால்களுடன் சாலையில் நடப்பது கடினமாக உள்ளது.

எரிதல்:

- மரக்கட்டை, மண்ணெண்ணெய், நிலக்கரி, கரி, பெட்ரோல், எரிவாயு போன்றவற்றை எரிப்பதனால் வெப்ப ஆற்றலைப் பெறலாம்.

- உனது வீட்டில் உணவு சமைக்கத் தேவையான வெப்ப ஆற்றல் எதனை எரித்துப் பெறப்படுகிறது?

உராய்தல்:

- உனது இரு உள்ளங்கைகளையும் ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்த்து உரசவும். தற்போது உனது உள்ளங்கைகளைக் கன்னத்தில் வைத்துப் பார். எவ்வாறு உணர்கிறாய்?

- இருபரப்புகள் ஒன்றோடொன்று உராயும்பொழுது வெப்பம் வெளிப்படுகிறது. ஆதிகால மனிதன் ஒருகற்களை ஒன்றோடொன்று உரசச் செய்து நெருப்பை உருவாக்கினான்.

மின்சாரம்:

- மின்னோட்டம் ஒரு கடத்தியின் வழியாகப் பாயும்பொழுது வெப்ப ஆற்றல் உருவாகிறது. மின் இஸ்திரிப்பெட்டி, மின் வெப்பக்கலன், மின் நீர் சூடேற்றி போன்றவை இந்தத் தத்துவத்தில் தான் இயங்குகின்றன.

வெப்பம்:

- எல்லாப் பொருட்களிலும் மூலக்கூறுகளானது அதிர்விலோ அல்லது இயக்கத்திலோ உள்ளன. அவற்றை நம் கண்களால் பார்க்க இயலாது.

- பொருட்களை வெப்பப்படுத்தும் பொழுது அதில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் இந்த அதிர்வும், இயக்கமும் அதிகரிக்கின்றன. அதோடு பொருளின் வெப்பநிலையும் உயர்கிறது.

- எனவே, வெப்பம் என்பது ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை உயரச்செய்து, மூலக்கூறுகளை வேகமாக இயங்க வைக்கக்கூடிய ஒரு வகையான ஆற்றல் என நாம் புரிந்துகொள்ளலாம்.

❖

வெப்பம் என்பது ஒரு பொருளல்ல. அது இடத்தினை ஆக்கிரமிப்பதில்லை. ஒலி, ஒளி மற்றும் மின்சாரத்தினைப் போல இதுவும் ஒரு வகை ஆற்றலாகும்.

❖ **ஒரு பொருளில் அடங்கியுள்ள மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலே வெப்பம் என அழைக்கப்படுகிறது.**

❖ **வெப்பத்தின் SI அலகு ஜூல் ஆகும். கலோரி என்ற அலகும் வெப்பத்தை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.**

சூடான மற்றும் குளிரான பொருட்கள்:

❖ நமது அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு வகையான பொருள்களை நாம் பார்க்கிறோம். அவற்றில் சில சூடானவை, சில குளிர்ச்சியானவை. எந்தெந்தப் பொருள்கள் மற்றவற்றைவிட அதிக சூடாக இருக்கின்றன என்பதை எவ்வாறு நிர்ணயிப்பது?

❖ நாம் அருந்தும் அளவிற்குத் தேநீர் சூடாக உள்ளதா? அல்லது பாலானது தயிர் உருவாக்க வேண்டிய அளவுக்குக் குளிர்ச்சியடைந்துள்ளதா? என்பதனை நமது கைகளால் தொட்டுப்பார்த்து உணர்கிறோம். ஆனால் சரியான வெப்ப நிலையை உணர நமதுதொடு உணர்வு நம்பகத்தன்மையுடையது?

வெப்பநிலை:

வெப்பநிலையின் வரையறை :

❖ ஒரு பொருள் எந்த அளவு வெப்பமாக அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளது என்பதனை அளவிடும் அளவுக்கு **வெப்பநிலை** என்றுபெயர்.

❖ வெப்பநிலையின் **SI அலகு கெல்வின்** ஆகும். **செல்சியஸ், ஃபாரன்ஹீட் போன்றவை பிற அலகுகள்** ஆகும். **செல்சியஸ் என்பது சென்டிகிரேட்** எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

❖ வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருள்கள் ஒன்றையொன்று தொடும்போது வெப்பமானது எந்தத் திசையில் பாய்கிறது என்பதனை அவற்றின் வெப்பநிலை நிர்ணயிக்கிறது.

❖ சாதாரணமாக அறை வெப்பநிலையில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை சுமார் 30^oC அளவில் இருக்கும். நீரைச் சூடுபடுத்தும் போது வெப்பநிலை அதிகரித்து, அது 100^oC ல் கொதித்து நீராவியாக மாறுகிறது. நீரைக் குளிர்விக்கும் போது வெப்பநிலை குறையத் தொடங்கி 0^oC ல் பனிக்கட்டியாக உறைகிறது.

❖ (குறிப்பு 30^oC என்பதை 30 டிகிரி செல்சியஸ் அல்லது 30 டிகிரி சென்டிகிரேடு என உச்சரிக்க வேண்டும்)

நீலாவின் கூற்று சரியா?

A, B என்ற இரு முகவைகளில் $80^\circ C$ வெப்பநிலை கொண்ட நீர் உள்ளது. A, B முகவைகளிலுள்ள நீரை C என்ற காலி முகவைக்குள் ஊற்றவும். தற்போது முகவை C யின் வெப்பநிலை என்ன? நீலா 160^oCஎனக் கூறுகிறாள்.

* ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள, லிபியாவில், 1922 ம் வருடத்தில் ஒரு நாள், காற்றின் வெப்பநிலையானது 59^oC எனக் கணிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

* அண்டார்ட்டிக் கண்டத்தின் வெப்பநிலை தான் உலகிலேயே மிகக் குறைந்த வெப்ப நிலையாக அளவிடப்பட்டுள்ளது. அது தோராயமாக -89^oC எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

* வெப்பநிலை நீரின் உறை நிலைக்குக் குறைவாக இருக்கும் பொழுது எதிர்குறி (-) உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. நீரின் உறைநிலை 0^oC எனக் கணக்கிடப்படுகிறது.

* நீரானது 0^oC வெப்பநிலையில் பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது என்றால் 89^oC என்பது எந்த அளவுக்குக் குளிராக இருக்கும் என்பதனை சிந்தித்துப் பார்.

* நமது உடலின் சராசரி வெப்பநிலை 37^oC ஆகும். காற்றின் வெப்பநிலை 15^oC முதல் 20^oC அளவில் இருக்கும்பொழுது நமது உடல் குளிர்ச்சியாக உணர்கிறது.

* உனது கிராமம் அல்லது நகரத்தில் குளிர்காலத்தில் இரவு வெப்பநிலை எந்த அளவுக்கு இருக்கும் என்பதனை மதிப்பிடவும்

வெப்பம் மற்றும் வெப்பநிலை :

வெப்பமும் வெப்பநிலையும் ஒன்றல்ல, அவை இரு மாறுபட்ட காரணிகள்:

❖ வெப்ப நிலையானது ஒரு பொருளிலுள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் எவ்வளவு வேகத்தில் இயங்குகின்றன அல்லது அதிர்கின்றன என்பதைப் பொறுத்தது.

❖ வெப்பமானது வெப்பநிலையை மட்டுமல்ல, ஒரு பொருளில் எவ்வளவு மூலக்கூறுகள் உள்ளன என்பதையும் பொறுத்தது.

❖ வெப்ப நிலையானது மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்க ஆற்றலைக் குறிப்பிடும் ஓர் அளவீடு. வெப்பமானது அப்பொருளில் அடங்கியுள்ள மூலக்கூறுகளின் மொத்த இயக்க ஆற்றலைக் குறிப்பிடும் ஓர் அளவீடு.

❖ வெப்ப ஆற்றலை நாம் கலோரியில் அளவிடலாம். ஒரு கிராம் நீரின் வெப்பநிலையை ஒரு டிகிரி சென்டிகிரேட் உயர்த்தப் பயன்படும் வெப்ப அளவு ஒரு கலோரி ஆகும்.

வெப்பம் பரவுதல் நீர்மட்டமும், வெப்பநிலையும் ஓர் ஒப்பீடு:

❖ வெப்ப நிலையானது வெப்ப ஆற்றல் பாயும் திசையை நிர்ணயிக்கிறது என்பதை நாம் அறிவோம்.

❖ நீர் உயரமான பகுதியிலிருந்து தாழ்வான பகுதிக்குப் பாய்வதைப்போல, வெப்ப ஆற்றலானது உயர்ந்த வெப்பநிலையில் உள்ள பொருளிலிருந்து, குறைந்த வெப்பநிலையில் உள்ள பொருளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.

❖ நீரானது உயரமான இடத்திலிருந்து பள்ளத்தை நோக்கிப் பாயும். அது எந்தப் பக்கம் நீர் அதிகமாக உள்ளது, எந்தப் பக்கம் நீர் குறைவாக உள்ளது என்பதனைப் பொறுத்தல்ல.

❖ அது குட்டையிலிருந்து பெரிய நீர்த்தேக்கத்துக்கும் பாயலாம், அல்லது நீர்த்தேக்கத்திலிருந்து குட்டையை நோக்கியும் பாயலாம். நீர் மட்டமே நீர் பாயும் திசையைத் தீர்மானிக்கிறது.

❖ நீர் மட்டம் நீர்பாயும் திசையைத் தீர்மானிப்பது போல, பொருள்களின் வெப்பநிலை, வெப்பஆற்றல் பாயும் திசையைத் தீர்மானிக்கிறது.

* A, B என்ற இரு பொருட்களைக் கருதுவோம். A யின் வெப்பநிலை அதிகமாகவும் B-யின் வெப்பநிலை குறைவாகவும் உள்ளது.

* A மற்றும் B யை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புக்கு கொண்டு வரும்பொழுது, வெப்பமானது வெப்பப்பொருள் A யிலிருந்து குளிர்பொருள் B க்குப் பாய்கிறது.

* **இரண்டு பொருள்களும் ஒரே வெப்பநிலைக்கு வரும் வரை வெப்பம் தொடர்ந்து பரிமாற்றம் செய்யப்படும்.**

வெப்பநிலை, வெப்பம் பாயும் திசையைத் தீர்மானிக்கிறது.

1. நீ ஒரு சூடான காப்பிக் குடுவையைக் கையில் பிடித்துள்ளாய். வெப்ப ஆற்றல்,
2. உன் உடலிலிருந்து காப்பிக்குச் செல்கிறதா? அல்லது
3. காப்பியிலிருந்து உன் உடலுக்குப் பாய்கிறதா?

ஒரு கோடை நாளில் நீ வெளியில் நிற்கிறாய். வெளி வெப்பநிலையானது 40^oC அளவில் உள்ளது (மனித உடலின் சராசரி வெப்பநிலை 37^oC) வெப்ப ஆற்றலானது.

1. உன் உடலிலிருந்து காற்று மூலக்கூறுகளுக்குப் பாய்கிறதா?
2. காற்று மூலக்கூறுகளிலிருந்து உனது உடலுக்குப் பாய்கிறதா?

நீ ஒரு குளிர்கால நாளில் வெட்ட வெளியில் நிற்கிறாய். வெளி வெப்பநிலையானது 23^oC அளவில் உள்ளது.வெப்ப ஆற்றலானது

1. உன் உடலிலிருந்து காற்று மூலக்கூறுகளுக்குப் பாய்கிறதா? அல்லது
2. காற்று மூலக்கூறுகளிலிருந்து உன் உடலுக்குப் பாய்கிறதா?

- ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளின் வெப்பநிலையை பாதிக்குமானால் அவை இரண்டும் வெப்பத்தொடர்பில் உள்ளன எனலாம்.
- வெப்பத்தொடர்பில் உள்ள இருபொருட்களின் வெப்பநிலையும் சமமாக இருந்தால் அவை வெப்பச் சமநிலையில் உள்ளன எனப்படுகிறது.
- இரு பொருட்கள் வெப்பச்சமநிலையில் உள்ள போது ஒன்றின் வெப்பநிலை மற்றொன்றை பாதிப்பதில்லை.
- எடுத்துக்காட்டாக. குளிர்சாதனப் பெட்டியிலிருந்து எடுத்து சமையலறை மேடையில் வைக்கப்பட்ட பால்பாத்திரமும், சமையலறை மேடையும் வெப்பத்தொடர்பில் உள்ளன.
- குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குப் பின் அவை ஒரே வெப்பநிலைக்கு வருகின்றன. அப்போது அவை வெப்பச்சம நிலையில் உள்ளன.

திண்மப் பொருள்கள் விரிவடைதல்:

- சாம் ஓர் இறுக்கமான ஜாடியைத் திறக்க முயல்கிறான். ஆனால் இயலவில்லை. அவன் மாமாவிடம் உதவி கேட்கிறான். மாமா சிறிது சுடுநீரை ஜாடியின் மூடியில் ஊற்றச் சொல்கிறார். சாம் அவ்வாறே செய்கிறான் ஆகா! ஜாடி எளிதில் திறந்து விட்டதே!
- உனக்கு இப்படிப்பட்ட அனுபவம் உள்ளதா? இறுக்கமாக மூடப்பட்ட உனது னோமூடியை நீ எவ்வாறு திறப்பாய்?

ஒரு தகரடப்பாவில் ஆணியை அடிக்கவும், ஆணியை வெளியில் எடுக்கவும். ஆணியைச் திரும்பச் செலுத்தித் துளையானது ஆணிபுகும் அளவுக்குப் பெரிதாக உள்ளதா என ஆராய்வும். பின் ஆணியை வெளியில் எடுத்து ஓர் இடுக்கியால் பிடித்து மெழுகுவர்த்திச் சுடரில் வெப்பப்படுத்தவும்.

- ❖ பொருள்கள் வெப்பப்படுத்தும் பொழுது விரிவடைந்து குளிர்விக்கும் பொழுது சுருக்கமடைகின்றன. அவற்றின் நீளம், பரப்பளவு அல்லது கன அளவில் ஏற்படும் மாற்றமானது வெப்பநிலை மாற்றத்தைப் பொறுத்தது.

- ❖ ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது அது விரிவடைவதை அப்பொருளின் வெப்பவிரிவடைதல் என்கிறோம்.

நீள் மற்றும் பருமவிரிவு:

ஒரு திண்மப் பொருளுக்கு வரையறுக்கப்பட்ட வடிவம் உள்ளது. எனவே அதைச் சூடுப்படுத்தும் போது அது எல்லா பக்கங்களிலும் விரிவடைகிறது. அதாவது நாம் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால் ஒரு மிதிவண்டிச் சக்கரத்தின் கம்பியைச் சூடுபடுத்துவதான்.

நீள் விரிவு:

ஒரு மின்விளக்கு, மின்கலன், மெழுகுவர்த்தி, மிதிவண்டிச் சக்கரக்கம்பி, நாணயம் மற்றும் இரு மரக்கட்டைகள் ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள்.
மிதிவண்டிச் சக்கரக்கம்பியின் ஒரு முனையை ஒரு மரக்கட்டையின் மேல் வைத்து அதனுடன் மின்கம்பியைப் பொருத்தவும்.

மிதிவண்டிச் சச்கரக்கம்பியும், மின்கம்பியும் மரக்கட்டையில் இணையும் இடத்தில், அவை நகராமல் இருக்க ஒரு சிறு கல்லை படத்தில் காட்டியவாறு வைக்கவும். மிதிவண்டிச் சக்கரக்கம்பியின் மறு முனையை அடுத்த மரக்கட்டையின் மேல்தளத்திற்கு இணையாக வரும்படியாக வைக்கவும். நாயணத்தின் மேல் மின்கம்பியைச் சுற்றி அத் இரண்டாவது மரக்கட்டையின் மேல் வைத்து நிலை நிறுத்தவும்.

நாயணத்தில் சுற்றப்பட்ட மின்கம்பிக்கும் மிதிவண்டிச் சக்கரக்கம்பியின் முனைக்கும் இடையில் ஒரு மின்கலனையும், மின் விளக்கையும் பொருத்தவும். மிதிவண்டிச் சக்கரக்கம்பியின் முனையும். நாணயமும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடும்பொழுது மின்சுற்று முழுமையடைந்து மின்விளக்கு ஒளிர்கிறது.

மின்விளக்கு ஒளிரவில்லை எனில் மின்சுற்று முழுமையடைவதில்லை என்பது பொருள். எனவே மின்சுற்று முழுமையடைந்துள்ளதா என்பதனைச் சரிபார்க்கவும்.

தற்பொழுது நாணயத்துக்கும் மிதிவண்டிச் சக்கரக்கம்பிக்கும் இடையில் ஒரு தாளை வைத்து, தாளின் தடிமனுக்கு இணையான இடைவெளியை உருவாக்கவும். தற்பொழுது மின்விளக்கு ஒளிர்கிறதா? காரணம் என்ன?

- ❖ அதன் நீளம், பரப்பளவு, கன அளவு போன்றவை அதிகரிக்கின்றன.
- ❖ வெப்பத்தினால் பொருளின் நீளத்தில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு நீள்விரிவு என்றும், பொருளின் பருமனில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு பருமவிரிவு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

- ❖ மாட்டு வண்டியின் சக்கரத்தின் இரும்பு வளையத்தைச் சக்கரத்துடன் பொருத்தும் முன் அதை வெப்பப்படுத்துவது ஏன்? தண்டவாளத்தின் இரு இரும்புப் பாளங்களுக்கு இடையில் சிறிது இடைவெளி விடப்படுவது ஏன்?

இக்கேள்விகளுக்கான விடையை ஓர் ஆய்வு மூலம் தேடலாமா?

வெப்ப விரிவின் பயன்கள் :

மரச்சக்கரத்தின் மீது இரும்பு வளையத்தைப் பொருத்துதல்:

- ❖ மரச்சக்கரத்தின் விட்டமானது இரும்பு வளையத்தின் விட்டத்தைவிட சற்றுப் பெரியதாக இருக்கும். எனவே இரும்புவளையத்தை மரச்சக்கரத்தின் மீது மிக எளிதாகப் பொருத்த இயலாது.

❖ இரும்பு வளையத்தை முதலில் உயர்ந்த வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்த வேண்டும். வெப்பத்தினால் இரும்பு வளையம் விரிவடையும். இப்பொழுது எளிதாக மரச்சக்கரத்தின் மீது இரும்பு வளையத்தைப் பொருத்த முடியும்.

❖ பிறகு இரும்பு வளையத்தைக் குளிர்ந்தநீர் கொண்டு உடனடியாக குளிர்விக்கும் பொழுது, இரும்புவளையம் உடனடியாகச் சுருங்குகிறது. எனவே இரும்பு வளையமானது மரச்சக்கரத்தின் மீது, மிக இறுக்கமாகப் பொருந்துகிறது.

கரையாணி:

❖ இரண்டு உலோகத்தகடுகளை ஒன்றிணைக்க கடையாணி பயன்படுகின்றது. நன்கு வெப்பப்படுத்தப்பட்ட கடையாணியை தகடுகளின் துளை வழியே பொருத்தி கடையாணியின அடிப்பக்க முனையைச் சுத்தியலைக் கொண்டு அடித்து மறுபுறம் ஒரு புதிய தலைப்பகுதி உருவாக்கப்படுகிறது.

❖ குளிரும்பொழுது சுருங்குவதால், அது இரண்டு தகடுகளையும் இறுக்கமாகப் பிடித்துக் கொள்கின்றது.

தடிமனான கண்ணாடி குவளை விரிதல்:

❖ கண்ணா வெப்பத்தை அரிதிற் கடத்தும் பொருளாகும். சூடான நீரினை கண்ணாடிக் குவளையில் ஊற்றும்பொழுது, முகவையின் உட்புறம் உடனடியாக விரிவடையும்,

❖ அதேநேரத்தில் முகவையின் வெளிப்புறம் சுற்றுப்புறத்தின் வெப்பநிலையில் இருப்பதால் விரிவடைவதில்லை. எனவே முகவையானது சமமாக விரிவடையாத காரணத்தால் விரிசல் ஏற்படுகிறது.

மின்சாரக் கம்பிகள்:

❖ மின்கம்பங்களுக்கு இடையே உள்ள மின்சாரக் கம்பியானது கோடைக்காலங்களில் தொய்வாகவும். குளிர்காலங்களில் நேராகவும் இருக்கின்றது. இதற்கான காரணம் வெப்பம் அதிகமாக உள்ளபொழுது, உலோகங்கள் விரிவடைகின்றன.

❖ குளிர்காலங்களில் உலோகங்கள் சுருங்குகின்றன. எனவே பருவநிலைக்கு ஏற்ப மின்சாரக்கம்பியின் நீளத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கணக்கிட்டு மின்கம்பங்களில் மின்சாரக்கம்பியை சற்று தொய்வாகப் பொருத்துகின்றனர்.

❖ அருகிலுள்ள புகைப்படங்களில் ஒரு பாலத்தின் இணைப்புப்பகுதி கோடை மற்றும் குளிர்காலங்களில் படமாக்கப்பட்டுள்ளது.

கணக்கீடுகள்:

1. நான் ஒரு முகவையில் ஒரு லிட்டர் நீரினை எரிவாயு அடுப்பில் வைத்து வெப்பப்படுத்தும் போது அது ஐந்து நிமிடங்களில் கொதிநிலையை அடைந்தது. எனது நண்பன் அரை லிட்டர் நீரினை மின்சார அடுப்பில் வைத்து வெப்பப்படுத்தினான். அதுவும் சரியாக ஐந்து நிமிடங்களில் கொதிநிலையை அடைந்தது.

   எது ஐந்து நிமிடங்களில் அதிக வெப்பத்தைத் தந்தது?

   ✧ எரிவாயு அடுப்பு ✧மின்சார அடுப்பு

   எத்தனை மடங்கு அதிகம் என்று கூற முடியுமா?

2. ஒரு லிட்டர் நீரை 30^oC இல் இருந்து 31^oC க்கு மாற்றத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றல் ஒரு கலோரி என்றால், ஒரு லிட்டர் நீரை 30^oC இல் இருந்து 25^oC க்கு மாற்றத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றல் எவ்வளவு?

நினைவில் கொள்க:

- நமது முதன்மை வெப்ப ஆற்றல் மூலம் சூரியனாகும். எரித்தல், உராய்வு மற்றும் மின்சாரம் போன்றவற்றின் மூலமும் நாம் வெப்ப ஆற்றலைப் பெறுகிறோம்.
- பொருட்களை வெப்பப்படுத்தும்போது அதில் உள்ள மூலக்கூறுகளில் இந்த அதிர்வும், இயக்கமும் அதிகரிக்கின்றன. அதோடு பொருளின் வெப்பநிலையும் உயர்கிறது.
- **ஒரு பொருளில் அடங்கியுள்ள மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலே வெப்பம் என அழைக்கப்படுகிறது.**
- வெப்பத்தின் SI அலகு ஜூல் ஆகும்.
- ஒரு பொருள் எந்த அளவு வெப்பமாக அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளது என்பதனை அளவிடும் அளவுக்கு வெப்பநிலை என்று பெயர்.
- வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் ஆகும்.
- வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் உள்ள இருபொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடும்பாது வெப்பமானது எந்தத் திசையில் பாய்கிறது என்பதனை அவற்றின் வெப்பநிலை நிர்ணயிக்கிறது.
- ஒரு பொருள் மற்றொன்றின் வெப்பநிலையை பாதிக்குமானால் அவை வெப்பத் தொடர்பில் உள்ளன எனலாம்.
- வெப்பத் தொடர்பில் உள்ள இரு பொருள்களின் வெப்பநிலையும் சமமாக இருந்தால் அவை வெப்ப சமநிலையில் உள்ளன எனலாம்.
- பொருள்கள் வெப்பப்படுத்தும்பொழுது விரிவடைந்து குளிர்விக்கும் பொழுது சுருக்கமடைகின்றன. ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது அது விரிவடைவதை அப்பொருளின் வெப்ப விரிவடைதல் என்கிறோம்.
- **ஒரு திண்மப் பொருளுக்கு குறிப்பிட்ட வடிவம்** உள்ளது. எனவே அதைச் **சூடுபடுத்தும்பொழுது** அது எல்லா பக்கங்களிலும் விரிவடைகிறது. அதாவது **அதன் நீளம், பரப்பளவு, கனஅளவு போன்றவை விரிவடைகின்றன.**

அலகு – II மின்னியல்

அறிமுகம்

- ❖ நம் அன்றாட வாழ்வில் நாம் மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். நமக்கு இம்மின்சாரம் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது, அது எவ்வாறு வேலை செய்கிறதென என்றாவது வியந்திருக்கிறோமா? மின்சாரம் இல்லாத ஒரு நாளை நம்மால் கற்பனை செய்து பார்க்க இயலுமா? உன் தாத்தாவிடம் வினவினால் மின்சாரம் கண்டுபிடிக்கப்படாத காலகட்டத்தை, நீ அறிந்து கொள்ளலாம்.

- ❖ நம் முன்னோர்கள் வெளிச்சத்திற்காக இரவில் எண்ணெய் விளக்குகளைப் பயன்படுத்தினார்கள். மேலும் விறகு அல்லது கரியை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தி, உணவு சமைத்தனர். இன்றோ! மின்சாரத்தின் உப்யோகத்தால் நமது வேலைகள் எல்லாம் சுலபமாயிருக்கின்றன. உலகமே நம் கையில் வந்துள்ளது.

- ❖ மின்சாரத்தால் இயங்கும் மின்சாதனங்கள் எவை? மின்சாரத்தைத் தங்களின் வழியே கடத்தும் பொருள்கள் எவை? மின்சுற்று என்றால் என்ன? மின்கலன் மற்றும் மின்கல அடுக்கு என்றால் என்ன? வாருங்கள் இப்பாடத்தினுள் மின்சாரம் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

மின் மூலங்கள்

- ❖ செல்வனும், செல்வியும் இரட்டையர்கள். அவர்கள் ஆறாம் வகுப்பு பயில்கின்றனர். கோடை விடுமுறையைக் கழிக்க, தங்கள் தாத்தாவின் கிராமத்துக்குச் சென்றனர் அங்கு அவர்களின் தாத்தா மாலை ஆறு மணிக்கு மின்விளக்கு போட்டார்.

- ❖ அதை கவனித்துக்கொண்டிருந்த செல்வன் தனது தாத்தாவிடம் மின்பொத்தனை அழுத்தியவுடன் எவ்வாறு மின்விளக்கு ஒளிர்கிறது எனக்கேட்டான். தாத்தா அவனை அருகிலுள்ள மின்வாரிய அலுவலகத்துக்கு அழைத்துச் சென்றார். அங்கு நடைபெற்ற உரையாடலைக் கீழே காண்போம்.

செல்வன் : ஐயா, எவ்வாறு நாம் மின் பொத்தானை அழுத்தும்போது மின்விளக்கு ஒளிர்கிறது?

பொறியாளர் : மின்சாரம் தான் காரணம்.

செல்வன் : நமக்கு மின்சாரம் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது.

பொறியாளர் : நாம் அனல்மின்நிலையம், நீர்மின்நிலையம், கடலலை, காற்றாலை மற்றும் சூரியஒளி போன்றவற்றிலிருந்தும் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்கிறோம்.

செல்வன் : இந்நிலையங்கள் எல்லா இடங்களிலும் உள்ளனவா, ஐயா?

பொறியாளர் : இல்லை. இடத்தின் தன்மையைப் பொறுத்தே நாம் மின்நிலையங்களை அமைக்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, தமிழகத்தின் நெய்வேலியில் அதிக அளவு பழுப்பு நிலக்கரி கிடைப்பதால் அங்கு அனல் மின்நிலையம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

செல்வன் : ஆம். நான் திருநெல்வேலிக்கு அருகில் காற்றாலைகளைப் பார்த்திருக்கிறேன். ஏனெனில் அங்கு மலைப்பகுதியில் காற்று தொடர்ந்து வீசும். தங்களின் மேலான தகவலுக்கு நன்றி ஐயா!

தாத்தா : (வீட்டிற்குச் செல்லும் வழியில்) இம்மூலங்களிலிருந்து மட்டும்தான் மின்சாரம் கிடைக்கிறது என நீ நினைக்கிறாயா?

செல்வன் : (வீட்டில் நுழையும்பொழுது சுவர்க்கடிகாரத்தைப் பார்த்து) தாத்தா! அக்கடிகாரத்தைப் பாருங்கள். அது எவ்வாறு இயங்குகிறது?

தாத்தா : ஆம், அது இயங்குவதற்கு மின்னாற்றல் தேவைப்படுகிறது. மேற்குறிப்பிட்ட மூலங்களைத்தவிர, நாம் மின்னாற்றலை மின்கலன்கள் மற்றும் மின்கல அடுக்குகளிலுருந்தும் பெறுகிறோம்.

செல்வன் : ஆம்,தாத்தா, நான் இன்று தெரிந்து கொண்டவற்றை செல்வியிடம் விவாதிக்கப் போகிறேன்.

மின்சாரத்தை உருவாக்கும் மூலங்கள் மின் மூலங்கள் எனப்படும். பலவகையான மின் மூலங்களிலிருந்து மின்சாரம் பெறப்படுகிறது.

தமிழகத்தின் முக்கிய மின் நிலையங்கள்:

மாவட்டம்	அமைந்துள்ள இடங்கள்
அனல்மின் நிலையங்கள்	
கடலூர்	நெய்வேலி
திருவள்ளூர்	எண்ணூர
நீர்மீன் நிலையங்கள	
சேலம	மேட்டூர
திருநெல்வேலி	பாபநாசம
அணுமின்நிலையங்கள்	
காஞ்சிபுரம்	கல்பாக்கம
திருநெல்வேலி	கூடங்குளம
காற்றாலைகள	
கன்னியாகுமரி	ஆரல்வாய்மொழி
திருநெல்வேலி	கயத்தாறு

❖ இவற்றைத் தவிரப் பல்வேறு இடங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள சூரியஒளித் தகடுகள் மூலமும் பரவலாக மின்சாரம் பெறப்படுகிறது.

❖ மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் எவ்வாறு மின் உற்பத்தி செய்கின்றன? எனச் சுருக்கமாகக் காண்போம்.

1. **அனல்மின் நலையங்கள் :**

❖ அனல்மின் நிலையங்களில் நிலக்கரி, டீசல் அல்லது வாயுக்களை எரிப்பதன் மூலம் கிடைக்கும் வெப்ப ஆற்றலால் நீராவி உருவாக்கப்படுகிறது.

❖ இந்த நீராவியால் டர்பைன் இயங்குகிறது. டர்பைன் இயங்கும் பொழுது இரு மின்காந்தங்களுக்கு இடையில் வைக்கப்பட்டுள்ள கம்பிச்சுருள் சுழல்வதால் உருவாகும் மின்காந்தத் தூண்டலால் மின்சாரம் உருவாக்கப்படுகிறது.

❖ இங்கு **வெப்ப ஆற்றலானது மின்னாற்றலாக** மாற்றப்படுகிறது.

2. **நீர்மின் நிலையங்கள்** :

❖ நீர்மின் நிலையங்களில் அணைக் கட்டிலிருந்து பாயும் நீரால் டர்பைன் சுழற்றப்பட்டு மின்சாரம் உருவாக்கப்படுகிறது.

❖ இங்கு **இயக்க ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகிறது**. நீர்மின் நிலையங்கள் அதிக காலம் இயங்கக்கூடியவை மற்றும் சிக்கனமானவை.

3. **அணுமின் நிலையங்கள் :**

❖ அணுமின் நிலையங்களில் அணுக்கரு ஆற்றலைக்கொண்டு நீரானது கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது. இதனால் உருவாகும் நீராவியைக் கொண்டு டர்பைன் இயக்கப்படுகிறது.

- டர்பைனின் இயக்கத்தால் மின்சாரம் உருவாக்கப்படுகிறது. இங்கு **அணுக்கரு ஆற்றலானது இயக்க ஆற்றலாகவும் பின் மின்னாற்றலாகவும்** மாற்றப்படுகிறது.

4. காற்றாலை நிலையங்கள் :

- காற்றாலைகளில், காற்றின் ஆற்றலால் டர்பைன் சுழற்றப்படுகிறது. இதன் மூலம் மின்சாரம் உருவாகிறது. இங்கு இயக்க ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

மின்கலன் :

- மின்கலன் என்பது வேதியாற்றலை மின்னாற்றலாக மற்றும் ஒரு கருவியாகும். நேர் மற்றும் எதிர்மின் அயனிகளைத் தரக்கூடிய வேதிக்கரைசல் மின்பகுளியாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

- அதில் இரு வேறுபட்ட உலோகத் தகடுகள் மின்முனைகளாகப் பொருத்தப்பட்டு மின்கலன் உருவாக்கப்படுகிறது. வேதிவினைகள் மூலம் ஒரு மின் முனை நேர்மின்வாயாகவும், மற்ற மின் முனை எதிர் மின்வாயாகவும் செயல்பட்டு மின்சாரத்தைத் தருகிறது.

- தொடர்ந்து மின்னோட்டத்தை வழங்குவதைப் பொறுத்து மின்கலன்கள் முதன்மை மின்கலன்கள் மற்றும் துணை மின்கலன்கள் என இரு வகைப்படும்.

முதன்மை மின்கலன்கள் :

- இவ்வகை **மின்கலன்களை மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்ய இயலாது. எனவே, இவற்றை ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்த இயலும்.**

- பொதுவாக முதன்மை மின்கலன்கள் சிறிய உருவ அளவுகளில் மட்டுமே தயாரிக்கப்படுகின்றன.

எ.கா: சுவர்க் கடிகாரம், கைக் கடிகாரம் மற்றும் ரோபோ பொம்மைகள் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் மின்கலன்கள்.

துணை மின்கலன்கள் :

- துணை மின்கலன் என்பது பலமுறை மின்னேற்றம் செய்து தொடர்ந்து பயன்படுத்தக்கூடியது. ஒருமுறை பயன்படுத்திய பின்பு, **மீண்டும் மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்யப்பட்டு தொடர்ந்து மின்னோட்டம்** உருவாக்கப்படுகிறது.

- துணைமின்கலன்களின் உருவளவு அதன் பயன்பாட்டைப் பொறுத்து சிறியதாக அல்லது பெரியதாக இருக்கும்.

- கைபேசியில் பயன்படுத்தப்படும் துணைமின்கலனின் அளவு உள்ளங்ளையளவு சிறியதாகவும், கனரக வாகனங்களான மகிழ்ந்து மற்றும் பேருந்து போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் துணைமின்கலன்கள் பெரியதாகவும் கனமானவையாகவும் இருக்கும்.

எ.கா: கைபேசிகள், மடிக்கணினிகள், அவசர கால விளக்குகள் மற்றும் வாகனங்கள் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் மின்கலன்கள்.

மின்கல அடுக்கு

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலன்களை இணைத்து, மின்கல அடுக்கு உருவாக்கப்படுகிறது மின்கல அடுக்கு என்பது பல மின்கலன்களின் தொகுப்பாகும்.

மின்சுற்றுகள் :

- தாத்தா செல்வியிடம் டார்ச் விளக்கு எடுத்து வரச் சொல்கிறார். டார்ச் விளக்கு எடுத்து வரும்பொழுது கீழேவிழுந்து மின்கலன்கள் வெளியே வந்துவிட்டன. மின்கலன்களை உள்ளே வைத்து இயக்கியும் டார்ச் விளக்கு ஒளிரவில்லை.

❖ டார்ச் விளக்கு பழுதடைந்துவிட்டதாகக் கருதி செல்வி அழத் தொடங்கினாள். அங்கு வந்த அவளது மாமா, மின்கலன்களை சரியாகப் பொருத்தி டார்ச் விளக்கை ஒளிரச் செய்தார்.

❖ செல்வியின் முகமும் ஒளிர்ந்தது. மாமா காரணத்தைக் கூறி மின்சுற்றுகள் குறித்து அவளுக்கு விளக்கினார்.

❖ மின்சுற்று என்பது மின்கலத்தின் நேர்முனையிலிருந்து எதிர்முனைக்கு மின்னூட்டம் செல்லும் தொடர்ச்சியான மூடிய பாதையாகும்.

மின்சுற்று என்பது பொதுவாகப் பின்வருவனவற்றால் உருவாக்கப்படும்.

அ) மின்கலன் (அ) மின்கல அடுக்கு - மினனோட்டத்தைத் தரும் மூலம்.

ஆ) இணைப்புக்கம்பிகள் - மின்னோட்டத்தை எடுத்துச் செல்ல.

ஆ) மின்விளக்கு – போன்ற மின்னாற்றலைப் பயன்படுத்தும் அமைப்பு,

ஈ) சாவி – மின்னோட்டத்தைத் தேவையானபோது செலுத்தவோ, நிறுத்தவோ பயன்படும் அமைப்பு. இது மின்சுற்றின் எப்பகுதியிலும் இணைக்கப்படலாம்.

அ. திறந்த மின்சுற்று :

❖ ஒரு மின் சுற்றில் சாவியானது திறந்த நிலையில் (OFF) இருந்தால் அந்த மின் சுற்றில் மின்னோட்டம் செல்லாது.

❖ அத்தகைய மின் சுற்று திறந்த மின் சுற்று எனப்படும். இதில் மின் விளக்கு ஒளிராது.

ஆ. மூடிய மின்சுற்று :

❖ ஒரு மின் சுற்றில் சாவியானது மூடிய (ON) நிலையில் இருப்பின் அந்தச் சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயும். எனவே மின்விளக்கு ஒளிரும்.

❖ இது மூடிய மின்சுற்று எனப்படும். உனக்குக் கிடைக்கும் எளிய பொருள்களைக் கொண்டு உன்னால் ஒரு சாவியை (switch) உருவாக்க முயற்சி செய்.

மின்சுற்றின் வகைகள்

* எளிய மின்சுற்று
* தொடரிணைப்பு
* பக்க இணைப்பு

1. எளிய மின்சுற்று

❖ ஒரு சாவி, ஒரு மின்கலன் மற்றும் இணைப்புக் கம்பி கொண்டு உருவாக்கப்படும் மின்சுற்று எளிய மின்சுற்று எனப்படும்.

2. தொடர் இணைப்பு மின்சுற்று :

❖ ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின் விளக்குகள் தொடராக இருக்குமாறு சாவி, மின்கலன் மற்றும் இணைப்புக் கம்பிகள் மூலம் இணைக்கப்படும் மின்சுற்று தொடர் இணைப்பு மின்சுற்று எனப்படும்.

❖ இந்த மின்சுற்றில் ஏதேனும் ஒரு மின்விளக்கு பழுதடைந்தாலும் மின்சுற்று தொடரில் உள்ள அனைத்து விளக்குகளும் அணைந்துவிடும்.

3. பக்க இணைப்பு மின்சுற்று :

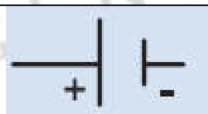
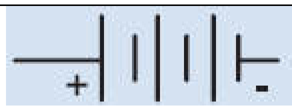
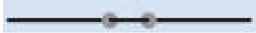
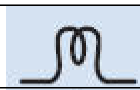
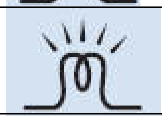
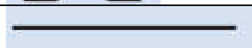
- ❖ ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின் விளக்குகள் இணையாக இருக்குமாறு சாவிகள், மின்கலன் மற்றும் இணைப்பு கம்பிகள் கொண்டு உருவாக்கப்படுவது பக்க இணைப்பு மின்சுற்று எனப்படும்.
- ❖ இந்த மின்சுற்றில் ஏதேனும் ஒரு மின்விளக்கு பழுதடைந்தாலும், அந்த இணைப்பில் மற்ற விளக்குகள் எரியும். எனவே, வீடுகளில் பக்க இணைப்பு முறையே பின்பற்றப்படுகிறது.

> * ஈல் என்னும் ஒரு வகை மீன் மின்சாரத்தை உருவாக்கும் திறன் கொண்டது. இவை மின்னதிர்வை வெளியிட்டு எதிரிகளிடமிருந்து தங்களைக் காத்துக் கொள்ளவும், தங்களது உணவைப் பிடிக்கவும் செய்கின்றன.

> * அம்மீட்டர் என்பது ஒரு மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவை அளவிடும் கருவியாகும். இக்கருவியானது சுற்றில் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

மின் பொருட்களின் குறியீடுகளின் பட்டியல் :

- ❖ மின்சுற்றுகளில் நாம் மின் சாதனங்களின் படங்களைக் குறிப்பிட்டோம். மிகப்பெரிய மின்சுற்றுகளைப் படங்களால் குறிப்பிடுவது கடினம். எனவே, அவற்றைக் குறியீடுகளால் குறிப்பிடுகிறோம்.
- ❖ மின்பொருள்களின் குறியீடுகளினால், மிகப் பெரிய மின்சுற்றுகளையும் மிக எளிதாக நம்மால் புரிந்துகொள்ள முடிகிறது.

வ. எண்	**மின்சாதனம்**	**படம்**	**குறியீடு**	**குறிப்பு**
1	மின்கலன்	**மின்கலன்**		பெரிய செங்குத்தக் கோடு நேர் முனையாகவும், சிறிய செங்குத்துக்கோடு எதிர் முனையாகவும் குறிப்பிடப்படுகின்றன.
2	தொடர் மின்கலன் (மின்கல அடுக்கு)	மின்கல அடுக்கு		இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலன்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்ட அமைப்பு
3	தொடு சாவி திறந்தது		திறந்த	தொடுசாவி செயல்படா நிலை (OFF) (சுற்றில் மின்னோட்டம் செல்லாது)
4	தொடு சாவி மூடியது		 மூடிய	தொடு சாவி செயல்படும் நிலை (ON) (சுற்றும் மின்னோட்டம் பாயும்)
5	மின் விளக்கு			மின் விளக்கு ஒளிரவில்லை
				மின் விளக்கு ஒளிர்கிறது.
6	இணைப்புக் கம்பி			மின் சாதனங்களை இணைக்கப் பயன்படும்.

மின்கடத்திகள் மற்றும் அரிதிற் கடத்திகள் :

மின்சாரம் அனைத்துப் பொருட்களின் வழியேயும் பாயுமா?

மின்சாரக்கம்பியை வெட்டி பிரித்துப் பார்க்கும் பொழுது, உள்ளே உலோகத்தால் ஆன கம்பியும் அதன் மேல்பகுதியில் வேறு ஒரு பொருளால் ஆன உறையும் இருப்பதைக் காணலாம். ஏன் இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது என அறிவாயா?

மின் கடத்திகள்

கடத்தியில் மின்னூட்டங்கள் பாயும் வீதமே மின்னோட்டம் எனப்படும். அவ்வாறு எந்தெந்த பொருள்கள் தன் வழியே மின்னூட்டங்களைச் செல்ல அனுமதிக்கின்றனவோ அவற்றை நாம் மின் கடத்திகள் என்கிறோம்.

எ.கா. உலோகங்களான தாமிரம், இரும்பு, அலுமினியம், மற்றும் மாசுபட்ட நீர், புவி, போன்றவை.

அரிதிற் கடத்திகள் (மின் கடத்தாப் பொருள்கள்)

எந்தெந்தப் பொருள்கள் தன் வழியே மின்னூட்டங்களைச் செல்ல அனுமதிக்கவில்லையோ அவற்றை நாம் அரிதிற்கடத்திகள் (அ) மின்கடத்தாப் பொருள்கள் என்கிறோம்.

எ.கா : பிளாஸ்டிக், கண்ணாடி, மரம், ரப்பர், பீங்கான், எபோனைட் போன்றவை.

ஒருவருக்கு மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டால் (Electric shock) அவரைக் காப்பாற்ற செய்ய வேண்டியவை

I. மின்அதிர்வு ஏற்படக் காரணமான மின இணைப்பை அணைக்கவும்.
II. சாவியிலிருந்து இணைப்பைத் துண்டிக்கவும்.
III. மின்கடத்தாப் பொருட்களைக் கொண்டு அவரை மின்கம்பியின் தொடர்பிலிருந்து தள்ளவும்.
IV. அவருக்கு முதலுதவி தந்து, அருகிலுள்ள மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் செல்லவும்.

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் (பிப்ரவரி 11, 1847 முதல் அக்டோபர் 18, 1931) ஓர் அமெரிக்க கண்டுபிடிப்பாளர்.

இவர் 1000 க்கும் மேற்பட்ட உபயோகமான பொருட்களை உருவாக்கியுள்ளார். அவற்றில் பல வீடுகளில் பயன்படுத்தக் கூடியவை. மின் விளக்கைக் கண்டுபிடித்ததற்காக நாம் என்றும் அவரைப் போற்றுகிறோம்.

நினைவில் கொள்க:

- மின்சாரத்தை உருவாக்கும் மூலங்கள் மின்மூலங்கள் எனப்படும்.
- அனல்மின் நிலையங்கள், நீர்மின் நிலையங்கள், காற்று ஆலைகள், அணு மின் நிலையங்கள் போன்ற பல மின்மூலங்கள் உள்ளன.
- வேதி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் கலன் மின்கலன் எனப்படும்.
- தொடர்ச்சியாக நீண்டகாலம் மின்னோட்டத்தை அளிப்பதன் அடிப்படையில், மின்கலன்கள் இரு வகைப்படும்.
- ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய மின்கலன்கள் துணை மின்கலன்கள் எனப்படும்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலன்களை இணைத்து எனப்படும்.
- பலமுறை மின்னேற்றம் செய்து தொடர்ந்து பயன்படுத்தக்கூடிய மின்கலன்கள் துணை மின்கலன்கள் எனப்படும்.

- ❖ உருவாக்கப்படும் அடுக்கு மின்கல அடுக்கு எனப்படும்.
- ❖ மின்சுற்று என்பது மின்கலத்தின் நேர்முனையிலிருந்து எதிர்முனைக்கு மின்னூட்டம் செல்லும் தொடர்ச்சியான மூடிய பாதையாகும்.
- ❖ மின்கலன், சாவி, மின்விளக்கு மற்றும் இணைப்புக்கம்பி போன்றவற்றின் தொகுப்பு எளிய மின்சுற்று எனப்படும்.
- ❖ இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்விளக்குகள் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்படும் மின்சுற்று, தொடரிணைப்பு மின்சுற்று எனப்படும்.
- ❖ இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட மின் விளக்குகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும் மின் சுற்று பக்க இணைப்பு மின்சுற்று எனப்படும்.
- ❖ மின்சாதனங்களை குறியீடுகளால் குறிப்பதன் மூலம் பெரிய மின் சுற்றுப்படங்களை மிக எளிதாக நம்மால் புரிந்துகொள்ள முடிகிறது.
- ❖ தன் வழியே மின்னூட்டங்களைச் செல்ல அனுமதிக்கும் பொருள்கள் மின்கடத்திகள் எனப்படும்.
- ❖ தன் வழியே மின்னூட்டங்களைச் செல்ல அனுமதிக்காத பொருள்கள் மின்கடத்தாப் பொருள்கள் எனப்படும்.

அலகு 3

நம்மைச் சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்

அறிமுகம்

மாற்றம் என்றால் என்ன?

- ❖ ஒரு பொருள் தன்னுடைய நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வே மாற்றம் எனப்படும். பொருளின் ஆரம்ப நிலைக்கும் இறுதி நிலைக்கும் உள்ள குறிப்பிடத்தக்க வேறுபாடே மாற்றம் எனப்படும்.

- ❖ மாற்றம் என்பது இயற்கையின் நியதியாகும். நம் அன்றாட வாழ்வில் நம்மைச் சுற்றிப் பல மாற்றங்களைக் காண்கிறோம். குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் வானிலையில் மாற்றம் நிகழ்கிறது. இதேபோல் பருவங்களும் மாறுகின்றன.

- ❖ காகிதம் தீப்பிடித்த உடனே எரிகிறது. ஆனால் இரும்பு ஆணி துருப்பிடிக்க சில நாட்கள் ஆகின்றன. பால தயிராக மாற சில மணிநேரங்களை எடுத்துக் கொள்கிறது. ஆனால், சமைக்கும் போது சில நிமிடங்களில் காய்கறிகள் வெந்து விடுகின்றன.

- ❖ மாற்றங்கள் என்பது வடிவம், நிறம், வெப்பநிலை, நிலை மற்றும் இயைபு போன்ற பண்புகளில் (எந்தப் பண்பிலும்) நிகழலாம்.

- ❖ பொருட்களில் ஏற்படுத்தப்படும் இத்தகைய மாற்றங்களில் சிலவற்றை நாம் கண்களால் காணமுடியும் சிலவற்றைக் கண்களால் காண இயலாது.

மாற்றங்களின் வகைகள்:

- ❖ இயற்கையில் பல்வேறு மாற்றங்கள் நம்மைச் சுற்றி நிகழ்கின்றன. சில மாற்றங்கள் மிக விரைவாக நிகழ்கின்றன. சில மாற்றங்கள் நிகழப் பல மணித்துளிகள், நாட்கள் அல்லது வருடங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

- ❖ சில மாற்றங்கள் தற்காலிகமானவை, சில மாற்றங்கள் நிரந்தரமானவை. சில மாற்றங்கள் புதிய பொருட்களை உருவாக்குகின்றன, சில மாற்றங்கள் புதிய பொருட்களை உருவாக்குவதில்லை.

- ❖ சில மாற்றங்கள் இயற்கையானவை, சில மாற்றங்கள் மனிதர்களால் உருவாக்கப்படுபவை. சில மாற்றங்கள் விரும்பத்தக்க மாற்றங்களை உண்டாக்குகின்றன. சில மாற்றங்கள் விரும்பத்தகாத மாற்றங்களை உண்டாக்குகின்றன.

இதன் அடிப்படையில் நாம் மாற்றங்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- ❖ மெதுவான மற்றும் வேகமான மாற்றங்கள்
- ❖ மீள் மற்றும் மீளா மாற்றங்கள்
- ❖ இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்கள்
- ❖ விரும்பத்தக்க மற்றும் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள்
- ❖ இயற்கையான மற்றும் மனிதனால் ஏற்படுத்தப்படும் மாற்றங்கள்

மெதுவான மற்றும் வேகமான மாற்றங்கள்

மெதுவான மாற்றங்கள்:

- ❖ சில மாற்றங்கள் நிகழ அதிக நேரத்தை எடுத்துக்கொள்கின்றன. (மணிகள் / நாட்கள் / மாதங்கள் / ஆண்டுகள்) இவை மெதுவான மாற்றங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

  எ.கா: நகம் மற்றும் முடி வளர்தல் பருவநிலை மாற்றம், விதை முளைத்தல்

வேகமான மாற்றங்கள்:

- ❖ சில மாற்றங்கள் நிகழ குறைந்த அளவே நேரத்தை எடுத்துக் கொள்கின்றன (நொடிகள்/ நிமிடங்கள்) இவை வேகமான மாற்றங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

எ.கா: பலூன் வெடித்தல், கண்ணாடி உடைதல், பட்டாசு வெடித்தல், காகிதம் எரிதல்.

மீள் மற்றும் மீளா மாற்றங்கள்:

மீள் மாற்றம் :

- ❖ சில மாற்றங்கள் நிகழும்போது, மாற்றமடைந்த பொருள்கள் மீண்டும் தங்களின் பழைய நிலைக்குத் திரும்ப முடிந்தால் அவை மீள் மாற்றம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: தொட்டால் சிணுங்கி தாவரம் (தொடுதலுக்குத் துலங்குதல்), ரப்பர் வளையம் நீளுதல், பனிக்கட்டி உருகுதல்.

மீளா மாற்றம்:

- ❖ மாற்றமடைந்த பொருள்கள் மீண்டும் தங்களின் பழைய நிலைக்குத் திரும்பமுடியாது. அதாவது மீண்டும் ஆரம்பநிலைப் பொருள்களை பெற முடியாது. அவ்வகை மாற்றம் மீளா மாற்றம் என்றழைக்கப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு: பால் தயிராக மாறுதல், உணவு செரித்தல், மாவிலிருந்து இட்லி தயாரித்தல்.

இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்கள்

இயற்பியல் மாற்றங்கள்:

- ❖ இயற்பியல் மாற்றம் என்பது ஒரு தற்காலிக மாற்றம் ஆகும். ஒரு பொருளின் வேதியியல் இயைபு மாறாமல் அதன் இயற்பியல் பண்புகளில் மட்டுமே மாற்றங்கள் நிகழ்வது இயற்பியல் மாற்றங்கள் ஆகும். இங்கு புதிய பொருள் எதுவும் உருவாவது இல்லை.

எடுத்துக்காட்டு: பனிக்கட்டி உருகுதல், உப்பு அல்லது சர்க்கரையினை கரைசலாக்குவது, இரப்பர் வளையத்தினை இழுத்தல்.

நாம் இப்பொழுது நீரில் நிகழும் இயற்பியல் மாற்றங்களைப் பற்றி புரிந்து கொள்ளலாம்.

- ❖ நீரானது, திட, திரவ மற்றும் வாயு நிலைகளில் உள்ளது. வெப்பப்படுத்துதல் மூலமோ அல்லது குளிர்வித்தல் மூலமோ இந்நிலைகளில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தலாம்.

- ❖ வெப்பப்படுத்தும் போது ஆற்றல் அளிக்கப்படுவதும், குளிர்விக்கும் போது ஆற்றல் வெளியேற்றப்படுவதும் இம்மாற்றங்களுக்குக் காரணமாகிறது.

மாற்றம்	முறை
பனிக்கட்டியை வெப்பப்படுத்தி நீராக மாற்றுதல்	உருகுதல்
நீரை வெப்பப்படுத்தி நீராவியாக மாற்றுதல்	ஆவியாதல்
நீராவியை குளிர்வித்து நீராக மாற்றுதல்	ஆவி சுருங்குதல்
நீரை குளிர்வித்து பனிக்கட்டியாக மாற்றுதல்	உறைதல்

ஒரு திடப்பொருளை வெப்பப்படுத்தும் பொழுது திரவமாகாமல் நேரடியாக வாயு நிலைக்கு மாறுவது பதங்கமாதல் எனப்படும். உதாரணம் : கற்பூரம்

மேலும் ஒரு இயற்பியல் மாற்றத்தை பற்றி நாம் புரிந்து கொள்ளலாம்.

கரைதல்:

திண்மத் துகள்கள் தனித்தனி மூலக்கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, நீர்ம மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே விரவுதலை நாம் கரைதல் என்கிறோம்.

- கரைப்பான் என்பது கரைபொருளைக் கரைக்கக்கூடிய பொருளாகும்.
- கரைபொருள் என்பது கரைப்பானில் கரையக்கூடிய பொருளாகும்.
- கரைபொருள் கரைப்பானில் கரையும் போது கரைசல் உண்டாகிறது.

கரைபொருள் + கரைப்பான் → கரைசல்

நீர் ஒரு பொதுக் கரைப்பான். அது பெரும்பாலான பொருள்களை கரைக்கிறது.

வேதியியல் மாற்றங்கள்

- பொருள்களின் வேதிப்பண்புகளில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டால் அது வேதியியல் மாற்றங்கள் எனப்படும். வேதியியல் மாற்றங்கள் புதிய பொருள்களை உண்டாக்குகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு : மரம் எரிதல், சோளம் பொரிதல், வெள்ள ஆபரணங்கள் கருமையாதல், மற்றும் இரும்பு துருப்பிடித்தல்.

இயற்பியல் மாற்றம்	வேதியியல் மாற்றம்
புதிய பொருள்கள் உருவாவதில்லை	புதிய பொருள்கள் உருவாகின்றன
வேதி இயைபில் மாற்றம் ஏற்படாது	வேதி இயைபில் மாற்றம் ஏற்படும்
இது ஒரு தற்காலிக மாற்றம்	இது ஒரு நிரந்தர மாற்றம்
இது ஒரு மீள் வினை	இது ஒரு மீளா வினை

விரும்பத்தக்க மற்றும் விரும்பதகாத மாற்றங்கள்

விரும்பத்தக்க மாற்றங்கள்:

- சுற்றுச்சூழலுக்குப் பயன்தரும் அல்லது சுற்றுச்சூழலைப் பாதிக்காத, நம்மால் விரும்பப்படும் மாற்றங்கள் விரும்பத்தக்க மாற்றங்கள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு: காய் கனியாதல், பருவ நிலை மாற்றம், தாவரங்கள் வளருதல், உணவு சமைத்தல், பால் தயிராதல்.

விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள்:

- சுற்றுச்சூழலுக்குப் பயன்தராத அல்லது தீங்கு விளைவிக்ககூடிய, நம்மால் விரும்பப்படாத மாற்றங்கள் விரும்பதகாத மாற்றங்கள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு: காடுகள் அழிதல், பழம் அழுகுதல், இரும்பு துருப்பிடித்தல்

இயற்கையான மற்றும் மனிதனால் ஏற்படக்கூடிய மாற்றங்கள்

இயற்கையான மாற்றங்கள்:

- ❖ இயற்கையில் தானாகவே நிகழும் மனித கட்டுப்பாட்டிற்கு அப்பாற்பட்ட மாற்றங்கள் இயற்கையான மாற்றங்கள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு: புவியின் சுழற்சி, மழை பெய்தல், அமாவாசை முதல் பௌர்ணமி வரை நிலவின் வெவ்வேறு நிலைகள்.

மனிதனால் ஏற்படக்கூடிய மாற்றங்கள் அல்லது செயற்கையான மாற்றங்கள்:

- ❖ மனிதன் தன் விருப்பத்திற்காக ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள் மனிதனால் ஏற்படுத்தப்பட்ட மாற்றங்கள் அல்லது செயற்கையான மாற்றங்கள் எனப்படும். இத்தகைய மாற்றங்கள் தன்னிச்சையாக நிகழாது.

எடுத்துக்காட்டு: சமைத்தல், காடுகளை அழித்தல், பயிரிடுதல், கட்டிடங்கள் கட்டுதல்.

நினைவில் கொள்க :

- ❖ **உலகிலுள்ள அனைத்துமே ஏதோ ஒரு மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இவை இடம், வடிவம், உருவம், நிலை, வண்ணம், வெப்பநிலை மற்றும் இயைபில் நிகழலாம்.**

- ❖ **வேகமான மாற்றம்** - குறுகிய கால அளவில் நடைபெறும். மெதுவான மாற்றம் - அதிக காலம் எடுத்துக்கொள்ளும்.

- ❖ **மீள் மாற்றம்** - மீண்டும் தன் ஆரம்ப நிலையை அடையும். மீளா மாற்றம் - மீண்டும் தன் ஆரம்ப நிலையை அடையாது.

- ❖ **விரும்பத்தக்க மாற்றம்** - சுற்றுச் சூழலுக்குப் பயன்தரக்கூடியது மற்றும் ஆபத்து அற்றது. விரும்பத்தகாத மாற்றம் - சுற்றுச்சூழலுக்குப் பயன்தராது மற்றும் ஆபத்தானது.

- ❖ **இயற்கையான மாற்றம்** - இயற்கையில் தன்னிச்சையாக நடைபெறக்கூடியது.

  மனிதனால் ஏற்படுத்தப்பட்ட மாற்றம் - மனிதன் தன் விருப்பத்திற்காக ஏற்படுத்தியது.

- ❖ **கரைசல்** - கரைபொருளை கரைப்பானில் கரைத்துப் பெறப்படுகிறது.

- ❖ திண்மத் துகள்கள் தனித்தனி மூலக்கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, நீர்ம மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே விரவுதலை நாம் **கரைதல்** என்கிறோம்.

அலகு– 4

காற்று

அறிமுகம்:

❖ காற்று நம்மைச் சுற்றி எங்கும் நிறைந்துள்ளது. நம்மால் காற்றை பார்க்க இயலாது. ஆனால் காற்று இருப்பதை நாம் பல வழிகளில் உணர முடியும்.

❖ எடுத்துக்காட்டாக, மரங்களின் சலசலப்பு, கொடியில் போட்ட துணிகளின் அசைவு, மின்விசிறி இயங்கும்பொழுது அசையும் திறந்த புத்தகத் தாள்கள், வானத்தில் பறக்கும் பட்டம் போன்றவை மூலம் காற்றின் இருப்பை நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

❖ நம்மால் காற்றினைப் பார்க்கவோ, தொடவோ, சுவைக்கவோ முடியாது. ஆனால் உணர முடியும். காற்றினால் தான் இந்த அசைவுகள் அனைத்தும் சாத்தியமாகின்றன. இதிலிருந்து, நம்மைச் சுற்றிலும் காற்று உள்ளது என்பதனை நம்மால் புரிந்துக்கொள்ள முடிகிறது.

❖ நாம் உயிர்வாழ காற்று மிக அத்தியாவசியமானது ஆகும். உணவில்லாமல் நம்மால் சில நாட்கள் வாழ இயலும், நீரில்லாமல் சில மணி நேரங்கள் வாழ இயலும். ஆனால் காற்றில்லாமல் சில நிமிடங்கள் கூட வாழ இயலாது. எனவே அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் உயிர்வாழ காற்று மிக அவசியமாகிறது.

❖ காற்று அசைந்து சில சமயங்களில் தென்றலாகவும், சில சமயங்களில் புயலாகவும் வீசும். மெல்லிய விசையுடன் வீசும் காற்று குளிர்ச்சியாகவும் இனிமையாகவும் இருப்பதால் தென்றல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதிக விசையுடன் வீசும் காற்று மரங்களை வேருடன் சாய்க்கவும் வீடுகளின் கூரைகளை அடித்துச் செல்லும் திறனையும் பெற்றிருப்பதால் புயல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

❖ சுவாசித்தலுக்கும் எரித்தலுக்கும் காற்று மிக அவசியமாகிறது. அதிகமாகவும், மேலே செல்லச் செல்லக் குறைவாகவும் காணப்படும். ஏனெனில், நாம் மேலே செல்லச் செல்ல புவியின் ஈர்ப்புவிசை குறைவதால், அதிக அளவு காற்றினை புவியால் ஈர்க்க முடியாமல் போகிறது.

வளிமண்டலமானது **ஐந்து வெவ்வேறு அடுக்குகளால்** ஆனது. அவையாவன:

* அடிவளி மண்டலம் (Troposphere)
* அடுக்குவளி மண்டலம் (Stratosphere)
* இடைவளி மண்டலம் (Mesosphere)
* அயனி மண்டலம் (Ionosphere)
* புறவளி மண்டலம் (Exosphere)

அடிவளி மண்டலமானது பூமிக்கு அருகிலுள்ள நாம் வாழும் அடுக்கு ஆகும். இது புவி மேற்பரப்பிலிருந்து 16 கி.மீ உயரம் வரையிலானது. **காற்றின் இயக்கம் இந்த** அடுக்கில்தான் நடைபெறும். இவ்வடுக்கில் உள்ள நீராவிதான் மேகங்கள் உருவாகக் காரணமாக இருக்கிறது.

❖ பூமியில் நாம் அனுபவிக்கம் வானிலைக்கு இந்த அடுக்கே காரணமாகிறது. வலுவான காற்று மற்றும் மாறுபாடான வானிலையைத் தவிர்ப்பததற்காக இவ்வடுக்குக்கு மேல்தான் வானூர்திகள் பறக்கின்றன.

❖ **அடுக்குவளி மண்டலமானது** அடிவளி மண்டலத்துக்கு மேல் அமைந்துள்ளது. இந்த அடுக்கில்தான் ஓசோன் படலம் உள்ளது. **ஓசோன் படலமானது, சூரியனிலிருந்து வரக்கூடிய புற ஊதாக் கதிர்களின் தாக்கத்திலிருந்து** பூமியில் உள்ள அனைத்து உயிர்களையும் **பாதுகாக்கிறது**.

4.2. ஆக்சிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்சைடு மற்றும் நைட்ரஜன் போன்றவை காற்றில் கலந்துள்ளன என்பதை உறுதிப்படுத்தும் சோதனை :

காற்று ஒரே பொருளால் ஆனதா? அல்லது ஒரு கலவையா?

- ❖ பன்நெடுங்காலமாக, அதாவது 18-ஆம் நூற்றாண்டு வரையிலும், மனிதர்கள் காற்றினை பருப்பொருளில் அடங்கியுள்ள ஒரே வகையான அடிப்படைத்துகள்கள் என்றே நினைத்தனர்.

- ❖ எனினும், 1774-ல் ஜோசப் பிரிஸ்ட்லி என்பவர் தனித்துவமான ஒரு சோதனையை மேற்கொண்டு **"காற்று என்பது அடிப்படைப் பொருள் அல்ல: ஆனால் அது பல வாயுக்கள் அடங்கியுள்ள ஒரு கலவை"** என்பதைச் சோதனை மூலம் நிரூபித்தார்.

- ❖ அவர் நிறமற்ற, அதிக வினைத்திறன் கொண்ட வாயுவினைக் கண்டறிந்தார். பின்னர் அவ்வாயு **ஆண்டனி லவாய்சியர்** என்ற பிரெஞ்சு வேதியியலாளரால் **'ஆக்சிஜன்'** என்று பெயரிடப்பட்டது.

- ❖ பிரிஸ்ட்லி ஒரு நீர்த்தொட்டியில் ஒரு மிதவையினைப் போட்டு அதில் ஒரு மெழுகுவர்த்தியினை வைத்தார். (அந்த மெழுகுவர்த்தியினை ஒரு கண்ணாடி ஜாடியினைக் கொண்டு மூடினார் ஜாடியின் அடிப்பகுதியில் நீர் இருந்தமையால் இவ்வமைப்பினுள் காற்று நுழையவோ, வெளியேறவோ வழியில்லாதவாறு ஜாடி முற்றிலும் அடைக்கப்பட்டுள்ளது. (படம் - 1)

- ❖ நீங்கள் யூகித்தவாறே மிகச் சிறிய காலத்திற்குள், எரியும் மெழுகுவர்த்தியானது அணைந்துவிடும். ஓர் உருப்பெருக்கும் கண்ணாடியினைக் கொண்டு சூரிய ஒளிக்கற்றைகளைக் குவித்து, மெழுகுவர்த்தியினை மீண்டும் எரிய வைக்க முயற்சித்தார்.

- ❖ இவ்வாறாக மூடிய ஜாடியினைத் திறக்காமலேயே அவர் பலமுறை ஜாடியினுள் உள்ள மெழுகுவர்த்தியை மீண்டும் மீண்டும் எரிய வைக்க முயற்சித்தார். ஆனால் மெழுகுவர்த்தியை மீண்டும் எரிய வைக்க முடியவில்லை. இதிலிருந்து நாம் என்ன அறியலாம்? (படம் - 2.)

- ❖ காற்றினுள் எரிதலுக்குத் துணை செய்யும் ஏதோ ஒரு பொருள் இருந்தது என்றும், அது வேறு ஒரு பொருளாக மாற்றம் அடைந்துவிட்டது என்றும் அறியலாம்.

- ❖ எரிதலுக்குத் துணை செய்யும் ஒரு பொருள் வேறொரு பொருளாக முற்றிலும் மாற்றும் வரை சுடரானது எரிகின்றது. பின்னர் அணைந்து விடுகின்றது. (பின்னாளில் வந்த வேதியியலாளர்கள் எரிதலுக்குத் துணை செய்யும் வாயுவினை ஆக்சிஜன் என்று பெயரிட்டு, எரிதல் நிகழும் பொழுது பெரும்பாலான ஆக்சிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடாக மாற்றப்படும் என்றும் கண்டறிந்தனர்).

- ❖ தற்பொழுது நீரினுள் அமிழ்த்தி வைக்கப்பட்டுள்ள ஜாடியினை வெளிக்காற்று நுழையாதவாறு கவனமாகத் தூக்கி, ஜாடியினுள் உயிருள்ள ஒரு சுண்டெலியினை பிரிஸ்ட்லி வைத்தார். (படம் -3.) நீங்கள் யூகித்தவாறே ஜாடியில் ஆக்சிஜன் இல்லாததால் சுண்டெலி இறந்துவிட்டது. இதிலிருந்து எலி உயிர்வாழ ஆக்சிஜன் அவசியம் என்பது தெளிவாகிறது (படம் - 4).

- ❖ அடுத்தபடியாக, ஜாடியினை கவனமாகத் தூக்கி, அதனுள் ஒரு புதினாச் செடியினை வைத்தார். சுண்டெலியைப் போன்று புதினாச் செடியும் உயிருள்ளது என்பதால், அச்செடி வாடிவிடும் என்று நினைத்தார் (படம் -5). (குறிப்பு படம் 5-யைக் காண்க. அதில் ஜாடி நீருக்குள்ளே அமிழ்ந்து இருக்கும்பொழுதே செடி உள்நுழைக்கப்படுகிறது.

- ❖ ஏனெனில் வெளிக்காற்று ஜாடியினுள் நுழைவதைத் தடுப்பதற்காக இவ்வாறு நீரினுள் செடியானது நுழைத்து ஜாடியினுள் வைக்கப்படுகிறது). ஆனால் அச்செடியானது வாடவில்லை. புதினாச் செடியினை வைத்த சிறிது நேரத்திற்குப் பின், மெழுகுவர்த்தியினை மீண்டும் எரிய வைக்க முடிந்தது. மேலும் சுடர் அணையாமல் எரிந்தது. (படம்-6).

- ❖ ஒரு ஜாடியினுள் ஒரு மெழுகுவர்த்தி எரிய வைக்கப்பட்டு, புதினாச் செடியும், சுண்டெலியும் ஜாடியினுள் வைக்கப்பட்டன. இவ்வாறாக செய்து ஜாடியினுள் உள்ள ஆக்சிஜன் முழுவதையும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடாக மாற்றமடைய வைத்தார். அதனைத் தொடர்ந்து ஜாடியினுள் வைக்கப்பட்ட இரு உயிரினங்களும் தொடர்ந்து உயிர் வாழ்ந்தன. (படம் - 7).

- இதிலிருந்து தாவரத்திற்கும், விலங்கிற்கும் இடையில் ஓர் இணக்கமான உறவு ஏற்பட்டு உள்ளதை புரிந்து கொண்டார். அதாவது சுண்டெலியானது ஆக்சிஜனைப் பயன்படுத்தி கார்பன்-டை- ஆக்ஸைடினை வெளியிடுகிறது என்றும், சுண்டெலி வெளியிட்ட கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடினை தாவரம் பெற்றுக்கொண்டு ஆக்சிஜனை வெளியிடுகிறது என்றும் கண்டறிந்தார்.

- 1730 முதல் 1799 முடிய, ஜான் இன்ஜென்ஹவுஸ் என்பவர் தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கையினை நிகழ்த்துவதற்கு சூரிய ஒளி தேவைப்படுகிறது என்பதனை நிரூபித்தார்.

- சுவாசிக்கும் சுண்டெலியாலும், எரியும் மெழுகுவர்த்தியாலும், கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வெளியிடப்பட்டு மாசடையும் காற்றினை, தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கை புரிந்து ஆக்சிஜனை வெளியிட்டு, தூய்மைப்படுத்துகிறது என்பதையும் நிரூபித்தார்.

- இச்சோதனைகளில் மூலம், காற்று ஒரு கலவை என்பதனையும், காற்றானது ஆக்சிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்சைடு போன்ற பல வாயுக்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது என்பதும் தெளிவாகிறது.

ஒளிச்சேர்கையில் ஆக்சிஜன் வெளியாகிறது.

செயல்பாடு 2 :

- ஹைட்ரில்லா செடியின் ஒரு கிளையை எடுத்து அதனை ஒரு புனலில் வைக்கவும். புனலை படத்தில் காட்டியவாறு நீர் நிரப்பப்பட்ட முகவையினுள் தலைகீழாக வைக்கவும்.

- ஒரு சோதனைக் குழாயை புனலின் தண்டின் மீது தலைகீழாக கவிழ்க்கவும். புனலின் தண்டு நீருக்குள் மூழ்கியிருக்குமாறு செய்ய வேண்டும்.

- இந்த அமைப்பை சூரிய ஒளி படுமாறு சிறிது நேரம் வைக்கவும். சோதனைக் குழாயினுள் வாயுக்குமிழிகள் மேலெழுவதைக் காணலாம். வாயுக்குமிழ்களினுள், தாவரத்தின் ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் பெறப்பட்ட ஆக்சிஜன்தான் உள்ளது.

- சோதனைக் குழாயினுள் சேகரிக்கப்பட்ட காற்றினருகில் எரியும் தீக்குச்சி ஒன்றைக் கொண்டுவந்தால் அது சுடர்விட்டு எரியும். **இதிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட வாயுவானது ஆக்சிஜன் எனத் தெளிவடையலாம்.**

காற்றில் கலந்துள்ள ஆக்சிஜன் மற்றம் நைட்ரஜனின் இயைபை கணக்கிடும் சோதனை :

செயல்பாடு 3 :

- இரும்பு ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து துருப்பிடித்து இரும்பு ஆக்சைடாக மாறுவது நாம் அறிந்ததே. இந்த நிகழ்வினைப் பயன்படுத்தி காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனின் அளவினைக் கணக்கிடலாம்.

- ஏனெனில், துருப்பிடித்தல் வினைக்குத் தேவையான ஆக்சிஜன் காற்றிலிருந்து பெறப்பட்டது.

- ஒரு சிறிய அளவில் மெல்லியதான இரும்புக் கம்பிச் சுருளினை எடுத்து சுருட்டி ஒரு 20 மி.லி. அளவீட்டுடன் கூடிய சோதனைக் குழாயினுள் அழுத்தி வைக்கவும். பின் குழாயினுள் நீரை ஊற்றவும். அதிகளவு நீரினை சோதனைக்குழாயினைச் சாய்த்து வெளியேற்றவும்.

- ஒரு 500 மி.லி பீக்கரினுள் பாதியளவு நீரினை ஊற்றவும். அதனுள் சோதனைக் குழாயினை கவிந்த நிலையில் வைக்கவும். இந்த அமைப்பினை எந்தவொரு தொந்தரவும் செய்யாமல் ஒரு வாரம் அப்படியே வைக்கவும்.

- அந்த இரும்புக் கம்பிச்சுருளில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றத்தையும் சோதனைக் குழாயினுள் உள்ள நீரின் அளவினையும் உற்றுநோக்கவும். சோதனைக் குழாயினுள் நீரின் அளவு உயர்ந்துள்ளதைக் காணலாம்.

❖ இரும்பானது நீரில் உள்ள ஆக்சிஜனை எடுத்துக் கொண்டு துருப்பிடிப்பதால் அதற்கு ஈடான அளவு சோதனைக் குழாய்க்கு வெளியே உள்ள நீர், சோதனைக் குழாயினுள் நுழையும். இது ஏறத்தாழ 20 சதவீதம் இருக்கும். இதன் மூலம் காற்றில் ஏறத்தாழ 20 சதவீதம் ஆக்சிஜன் இருப்பதை அறியலாம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்! :

❖ **டேனியல் ரூதர்∴போர்டு** என்ற ஸ்காட்லாந்தைச் சேர்ந்த வேதியியலாளர் **நைட்ரஜனைக்** கண்டறிந்தார்.

❖ அவர் முதலில் எரியும் மெழுகுவர்த்தியினை உள்ளடக்கிய மணிஜாடியினை பயன்படுத்தி காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜனை கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடாக மாற்றினார். பின் அந்தக் காற்றினைச் சுண்ணாம்பு நீரில் செலுத்தி அதிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வாயுவினையும் மற்றிலும் நீக்கினார்.

❖ இவ்வகையில், காற்றில் ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு முற்றிலும் இல்லை என்பதை உறுதி செய்தபின்னர் அக்காற்றானது எரிதலுக்கும் துணை புரியவில்லை, தாவரம் உயிர்வாழவும் பொருத்தமானதாக இல்லை என்று அறிந்தார். அக்காற்று நைட்டரிலிருந்து பெறப்பட்ட நைட்ரஜன் வாயுவின் பண்பினை ஒத்திருந்ததைக் கண்டறிந்து அதற்கு **'நைட்ரஜன்'** எனப் பெயரிட்டார்.

காற்றில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்சைடைக் கண்டறியும் சோதனை :

❖ ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் சிறிதளவு சுண்ணாம்பு நீரை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதனுள் உறிஞ்சு குழாய் கொண்டு காற்றினை செலுத்தவும்.

❖ அவ்வாறு செலுத்தும்பொழுது, சுண்ணாம்பு நீரினுள் வெண்ணிற வீழ்படிவு உருவாகும். சிறிது நேரம் உற்று நோக்கினால், அந்தச் சுண்ணாம்பு நீர் பால்போல மாறும்.

❖ இதிலிருந்து காற்றினுள் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு இருப்பதை அறியலாம்.

4.3. காற்றின் இயைபு

❖ பிரிஸ்ட்லியின் சோதனையைத் தொடர்ந்து இன்ஜென்ஹவுஸ் மற்றும் ரூதர்∴போர்டு நிகழ்த்திய சோதனைகளிலிருந்து காற்று ஒரேவிதமான துகள்களைக் கொண்ட பொருளல்ல என அறிந்து கொண்டோம்.

❖ தற்போது காற்றில் அடங்கியுள்ள பகுதிப் பொருள்களைப் பட்டியலிடுவோம். இதுவே காற்றின் இயைபு ஆகும்.

❖ **காற்றின்** பெரும்பகுதி நைட்ரஜன் வாயு ஆகும். காற்றில் **ஐந்தில்-நான்கு பங்கு நைட்ரஜன் வாயு** உள்ளது. காற்றின் **இரண்டாவது பெரும்பங்கு ஆக்சிஜன்** ஆகும். இது தோராயமாக ஐந்தில்-ஒரு பங்கு ஆகும்.

❖ நைட்ரஜனையும், ஆக்சிஜனையும் தவிர, காற்றில் **சிறிதளவு கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, நீராவி, ஆர்கான் மற்றும் ஹீலியம் போன்ற வாயுக்களும்** உள்ளன. மேலும் காற்றில் சிறிதளவு தூசுப் பொருள்களும் அடங்கியுள்ளன.

காற்றின் கூறுகளின் இயைபு மேலுள்ள படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

காற்றின் இயைபு இடத்துக்கு இடமும், காலநிலையைப் பொறுத்தும் மாறுபாடு அடைகிறது. உதாரணத்திற்கு,

❖ தொழிற்சாலை அதிகமுள்ள நகரங்களில் உலவும் காற்றில் மற்ற இடங்களில் உள்ளதை விட அதிக அளவு கார்பன்-டை-ஆக்சைடு இருக்கும்.

* கடலோர பகுதிகளிலுள்ள காற்றில் மற்ற இடங்களை விட அதிக அளவு நீராவி அடங்கியிருக்கும்.

* மழைக்காலங்களில் காற்றில் அதிக அளவு ஈரப்பதம் காணப்படும்.

* காற்றோட்டமுள்ள இடங்களில் உள்ள காற்றில் அதிக அளவு தூசுப்பொருள்கள் காணப்படும்.

காற்றில் உள்ள தூசுப்பொருள்களைக் கண்டறியும் சோதனை

ஓர் இருட்டு அறையினுள் மெல்லிய துவாரம் வழியாக சூரிய ஒளி ஊடுருவினால் ஒளி செல்லும் தடத்தில் தூசுப்பொருள்கள் நிறைந்து இருக்கும். ஆனால் அவற்றை சூரிய ஒளி படும்போது மட்டுமே நம் கண்களால் பார்க்க முடிகிறது. நமது பகுதியில் உள்ள தூசுப்பொருள்களின் அளவினைக் கணக்கெடுக்க ஒரு செயல்பாட்டினைச் செய்யலாமா?

ஒரு வரைபடத்தாளினை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் 5x5 செ.மீ என்ற அளவில் ஒரு கட்டத்தினை வரையவும். அந்த வரைபடத்தாளில் மெல்லிய படலமாக சிறிது கிரீஸினைத் தடவவும். இந்தத்தாளானது தூசுகளைச் சேகரிக்கும் தாளாகச் செயல்படும். இதேபோல் நான்கு அல்லது ஐந்து தாள்களைத் தயார் செய்யவும்.

பின்னர் வகுப்பறையில் கலந்தாலோசித்து, இந்தத் தாள்களை எங்கு வைப்பது, எவ்வளவு நாட்கள் வைப்பது, எந்த முறையில் வைத்திருந்தால், அது சிறந்த சோதனையாக அமையும் என்று விவாதித்து, அவ்விடங்களில் வைக்கவும்.

அந்த தாள்கள் பறந்து போகாதவாறு தாள்களைப் பொருத்தி வைக்கவும். குறிப்பிட்ட நாட்களுக்குப் பின், அனைத்துத் தாள்களையும் சேகரித்து தூசுப்பொருள்களின் எண்ணிக்கையை உருப்பெருக்கி கண்ணாடியின் துணையுடன் கணக்கிடவும். படத்தில் காணப்படும் அமைப்பு போன்ற ஒன்று உங்களுக்கும் கிடைக்கலாம்.

குறிப்பிட்டுள்ள கட்டத்தினுள் சேகரிக்கப்பட்டுள்ள சராசரி தூசுப் பொருட்களின் எண்ணிக்கையை பின்வருமாறு கணக்கிடலாம்.

(தாளில் குறிப்பிட்டுள்ள பகுதியில் காணப்படும்

(தாளில் குறிப்பிட்டுள்ள பகுதியில் காணப்படும் தூசுப்பொருள்களின் மொத்த எண்ணிக்கை)

சராசரி = --

(தாளில் குறிப்பிட்ட பகதியில் உள்ள கட்டங்களின் எண்ணிக்கை)

தூசுப்பொருள்களின் வீச்சினை பின்வருமாறு கணக்கிடலாம்.

வீச்சு = அதிகபட்ச அளவு – குறைந்த பட்ச அளவு

எல்லா இடங்களிலிருந்தும் பெறப்பட்ட தாள்களில் தூசுப்பொருள்களைக் கணக்கிட்டு அதனைப் பின்வரும் அட்டவனையில் பூர்த்தி செய்யவும்.

தூசு சேகரிக்கப்பட்ட இடம்	**சராசரி தூசின் அளவு**	**வீச்சு**

* எந்த
இடத்தில் அதிகளவு தூசுப்பொருள்கள் காணப்படுகிறது?

____

* எந்த இடத்தில் குறைந்தளவு தூசுப்பொருள்கள் காணப்படுகிறது?

காற்றில் உள்ள நீராவியைக் கண்டறியும் சோதனை

ஒரு முகவையில் சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளை எடுத்துக்கொள்ளவும். சிறிது நேரம் அதனை மேஜை மீது வைக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என உற்று நோக்கவும். அந்த முகவையின் வெளிப்புறத்தில் சிறிய நீர்த் துளிகள் உருவாவதைக் காணலாம்.

அந்த நீர்த் துளிகள் எங்கிருந்து வந்தவை எனத் தெரியுமா? முகவையின் மேற்பரப்பிலுள்ள குளிர்ச்சியினால், காற்றிலுள்ள நீராவி குறிர்ந்து நீர்த்துளிகளாக மாற்றம் பெற்றுள்ளன.

இச்சோதனையிலிருந்து, காற்றில் நீராவி உள்ளதை அறிய முடிகிறது.

4.4. எரிதல் மற்றும் உள்ளெரிதல்

- நாம் மெழுகுவர்த்தி, காகிதம், மண்ணெண்ணெய், கரி, மரம் மற்றம் சமையல் எரிவாயுவை எரிக்கும்பொழுது அக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது.
- இவற்றை எரியச் செய்யும் ஆக்சிஜன் நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றிலிருந்துதான் கிடைக்கிறது. ஒரு பொருள் தொடர்ந்து எரிய வேண்டுமானால் தொடர்ச்சியான காற்று தேவைப்படுகிறது.
- எரியும் பொருளுக்குக் கிடைக்கும் ஆக்சிஜனை நிறுத்திவிட்டால் பொருள் எரியாது.

செயல்பாடு 4 : எரிவதற்கு ஆக்சிஜன் தேவை

- இரு மெழுகுவர்த்திகளை மேசைமேல் வைக்கவும். இரு மெழுகுவர்த்திகளும் சமஅளவிலும், சம உயரத்திலும் இருக்குமாறு அமைக்கவும். அவற்றை சுண்ணக்கட்டியினால் மெழுகுவர்த்தி 1 மற்றும் 2 எனக் குறிக்கவும்.
- இரண்டு மெழுகுவர்த்திகளையும் ஒளிரச் செய்யவும். தற்போது மெழுகுவர்த்த 2-ஐ ஒரு கண்ணாடி முகவையால் படத்தில் காட்டியவாறு மூடவும்.
- இரு மெழுகுவர்த்திகளும் என்ன நிழக்கிறது எனக் கவனிக்கவும்.
- மெழுகுவர்த்தி 1-ல் என்ன நிகழ்கிறது?
- மெழுகுவர்த்தி 2-ல் என்ன நிகழ்கிறது?
- ஏன் மூடப்பட்ட மெழுகுவர்த்தி அணைந்தது என்பதனை யூகிக்க முடிகிறதா?
- நிகழ்வுகளைத் தொகுப்போம்.
- மெழுகுவர்த்தி 1 ஊதி அணைக்கும் வரையிலும் அல்லது வெளிவிசை எதுவும் செயல்படாதவரையிலும் தொடர்ந்து எரியும். ஏனென்றால் அது எரிவதற்கான காற்று தொடர்ந்து கிடைத்துக்கொண்டு இருக்கிறது.
- மெழுகுவர்த்தி 2 சிறிது நேரம் எரிந்து பின் அணைகிறது. எரியும் மெழுகுவர்த்தியைக் கண்ணாடி முகவையால் மூடும்பொழுது, மூடிய முகவைக்குள் இருந்த அக்சிஜனை எடுத்துக்கொண்டு மெழுகுவர்த்தி எரிகிறது.
- குறைந்த அளவு காற்று மட்டுமே முகவையினுள் உள்ளதால், மிகக் குறைந்த அளவு ஆக்சிஜன்தான் மெழுகுவர்த்தி எரியத் துணைபுரிகிறது. முகவையினுள் உள்ள காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் முழுவதும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டபின் மெழுகுவர்த்தி அணைகிறது.

❖ இந்தச் சோதனையை வெவ்வேறு அளவுகள் கொண்ட கொள்கலன்களைக் கொண்டு திரும்பச் செய்யவும்.

எடுத்துக்காட்டாக, 250 மி.லி கூம்புக்குடவை, 500 மி.லி கண்ணாடிப் புட்டி, ஒரு லிட்டர் ஜாடி மற்றும் இரண்டு லிட்டர் ஜாடி போன்றவற்றை எடுத்துக் கொள்ளலாம். எரியும் மெழுகுவர்த்தியை இந்தக் கொள்கலன்களைக் கொண்டு ஒன்றன்பின் ஒன்றாக மூடவும். பின்னர் மெழுகுவர்த்தி அணைவதற்கு எடுத்துக்கொள்ளும் காலத்தைக் கண்டுபிடித்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.

வ.எண்.	கொள்கலனின் கன அளவு (மிலி)	மெழுகுவர்த்தி அணைய எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் (வினாடி)

அட்டவணையை அடிப்படையாகக் கொண்டு உம்மால் விளக்கம் எழுத முடியுமா? ------------

❖ வளிமண்டலத்தின் உயர் அடுக்குகளில் ஆக்சிஜன் அளவு குறைவாக இருக்கும். அதனால் இராக்கெட்டுகளை விண்ணில் செலுத்தும்போது, எரிபொருளுடன் ஆக்சிஜனையும் சேர்த்தே செலுத்துகிறோம்.

❖ ஆக்சிஜன் முன்னிலையில் ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும் பொழுது ஒளியையும், வெப்பத்யையும் வெளிப்படுத்தும் நிகழ்வு **எரிதல்** எனப்படும். ஒளியின்றி வெப்பத்தை வெளிப்படுத்தும் நிகழ்வு **உள்ளெரிதல்** எனப்படும்.

4.5 தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வாழ்க்கையில் காற்றின் முக்கியத்துவம்

தாவரங்களின் சுவாசம் :

❖ தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. எனவே, தாவரங்களிலும் சுவாசம் நடைபெறுகிறது.

❖ சுவாசித்தலின்பொழுது, தாவரங்கள், விலங்குகளைப் போலவே ஆக்சிஜனை உள்ளிழுத்து கார்பன்-டை-ஆக்சைடை வெளிவிடுகின்றன.

❖ தாவரங்கள் வளிமண்டலக் காற்றுடன் நிகழ்த்தும் வாயுப்பரிமாற்றம் அவற்றின் **இலைகளிலுள்ள ஸ்டொமட்டா** என்ற மிகச்சிறிய **இலைத்துளைகள் மூலம் நடைபெறுகிறது.**

ஒளிச்சேர்க்கை

❖ தாவரங்கள் அவற்றிற்கான உணவினை ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உற்பத்தி செய்கின்றன.

❖ ஒளிச்சேர்க்கையின் பொழுது, காற்றிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்சைடும் மண்ணிலுள்ள நீரும் சூரிய ஒளியின் துணையுடன் வினைபுரிந்து உணவை உற்பத்தி செய்கின்றன. பெரும்பாலான தாவரங்களில் பச்சையம் எனும் ஒரு நிறமி காணப்படுகிறது.

❖ இது ஒளிச்சேர்க்கையின் பொழுது சூரிய ஒளியினை உறிஞ்ச பயன்படுகிறது. கீழுள்ள சமன்பாடு ஒளிச்சேர்க்கையை விளக்குகிறது.

கார்பன்-டை - ஆக்சைடு + நீர் $\xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{சூரியஒளி}}$ உணவு + ஆக்சிஜன்

❖ தாவரங்கள், சுவாசித்தலின்பொழுது எடுத்துக் கொண்ட ஆக்சிஜனை விட அதிக அளவு ஆக்சிஜனை ஒளிச்சேர்க்கையின் பொழுது வெளிவிடுகின்றன.

விலங்குகளின் சுவாசம்

- உயிரினங்களின் அனைத்தும் உயிர் வாழக் காரணமாக இருக்கும் மிக முக்கியமான தனிமமான ஆக்சிஜன் காற்றில் உள்ளது என்பதை நாம் அறிவோம். நாம் **சுவாசிக்கும் காற்றில் ஆக்சிஜன் 21 சதவீதம்** உள்ளது. ஆக்சிஜன் இன்றி உயிர்கள் வாழ இயலாது.

- நாம் சுவாசிக்கும்பொழுது, அதிலுள்ள ஆக்சிஜன், செரிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருளுடன் வேதி வினைபுரிந்து, கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, நீராவி மற்றும் ஆற்றலை உருவாக்குகிறது.

- இவ்வினையில் உருவாகும் ஆற்றலானது, நமது உடலின் பல்வேறு செயல்களான இயக்கம், வளர்ச்சி மற்றம் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு உதவுகிறது.

- இவ்வினையில் செரிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருளுடன் ஆக்சிஜன் வினைபுரிந்து, கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, நீராவி மற்றும் ஆற்றல் உருவாகும் நிகழ்வு **"சுவாசம்"** எனப்படும். இவ்வினையை சமன்பாட்டில் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

உணவு + ஆக்சிஜன் ⟶ கார்பன்-டை-ஆக்சைடு + நீர் + ஆற்றல்

- சுவாசத்தின் போது உருவாகும் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு இரத்தத்தில் கலந்து, நுரையீரல்கள் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

- நாம் உள்ளிழுக்கும் மற்ளும் வெளியிடும் காற்றில் ஒரே மாதிரியான வாயுக்கள் உள்ளன. ஆனால் நைட்ரஜனைத் தவிர, மற்ற வாயுக்களின் அளவுகளில் மாற்றம் ஏற்படும். உள்ளிழுக்கும் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடின் அளவு அதிகம்.

உள்ளிழுக்கும் மற்றும் வெளியிடும் காற்றின் இயைபுகளைக் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் காண்க.

பகுதிப் பொருட்கள்	உள்ளிழுக்கும் காற்று	வெளியேற்றும் காற்று
நைட்ரஜன்	78%	78%
ஆக்ஸிஜன்	21%	16%
கார்பன்-டை-ஆக்சைடு	0.03%	4%
நீராவி	மாறுபடும் அளவு	கூடுதலாகவெளியேறும்
மந்தவாயுக்கள்	0.95%	0.95%
தூசு	மாறுபடும் அளவு	இல்லை
வெப்பநிலை	அறைவெப்பநிலை	உடல் வெப்பநிலை

நீரில் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் சுவாசம்

- குளங்கள், ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் கடல்கள் போன்றவற்றில் உள்ள நீரில் குறிப்பிட்ட அளவு ஆக்சிஜன் கரைந்திருக்கும்.

- இந்த ஆக்சிஜனை நீர்நிலைகளில் வாழும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் தங்களது சுவாசத்திற்கு பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன.

- உதாரணமாக தவளைகள் தோல்வழியாகவும், மீன்கள் செதில்களின் துணை கொண்டும் சுவாசிக்கின்றன.

* கார்பன்-டை-ஆக்சைடை -57°Cக்கு குளிர்விக்கும் பொழுது, அவை திரவ நிலையை அடையாமல், நேரடியாக திட நிலைக்கு மாறுகிறது. இதனை **உலர் பனிக்கட்டி** என்றழைக்கின்றனர்.

* இது குளிர்விக்கும் காரணியாகப் பயன்படுகிறது. இறைச்சி மற்றும் மீன்கள் போன்றவற்றை சரக்குந்து மற்றும் சரக்குப் பெட்டிகளில் ஏற்றுமதி செய்யும்பொழுது, அப்பொருள்களைப் பதப்படுத்த உலர் பனிக்கட்டியைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

4.6. காற்றின் பயன்கள் :

❖ தாவர மற்றும் விலங்குகளின் சுவாசத்திற்கு காற்று பயன்படுகிறது.

❖ மரக்கட்டை, நிலக்கரி, மண்ணெண்ணெய், சமையல் எரிவாயு (LPG), போன்ற எரிபொருள்களை எரிக்க காற்று உதவுகின்றது.

❖ அழுத்தப்பட்ட காற்று பல்வேறு வாகனங்களின் டயர்களில் பயன்படுகிறது.

❖ இயற்கையின் நீர் சுழற்சியில் காற்று முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

❖ சூரியனிடமிருந்து வரும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய கதிர்வீச்சுகள் புவியின் மேற்பரப்பிற்கு வருவதை வளிமண்டலத்திலுள்ள ஓசோன் படலம் தடுக்கின்றது.

❖ **சில தவிர்க்க முடியாத சூழல்களில்,**

* சுவாசப் பிரச்சனையுள்ள நோயாளிகள்
* மிக உயரமான மலைச் சிகரங்கள் ஏறுவோர்
* ஆழ்கடல் நீந்துபவர்களும் ஆக்சிஜன் வாயு நிறைந்த உருளையை சுவாசத்திற்கு பயன்படுத்துகின்றனர்.

❖ வீசும் காற்றானது, காற்றாலைகளின் இறக்கைகளை சுழலச் செய்கின்றது. காற்றாலைகள் நீர் நிலைகளிலிருந்து நீர் இறைக்கவும், மாவு அரைக்கவும், மின்சார உற்பத்திக்கும் பயன்படுகின்றன.

நினைவில் கொள்க :

❖ காற்று நம்மைச் சுற்றி எல்லா இடங்களிலும் இருக்கின்றது.

❖ நமது பூமியைச் சுற்றி **ஒரு பெரிய உறை போலக் காணப்படும் காற்று, வளிமண்டலம்** என்றழைக்கப்படுகிறது.

❖ ஆக்சிஜன் முன்னிலையில் ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது, ஒளியையும், வெப்பத்தையும், வெளிப்படுத்தும் நிகழ்வு **எரிதல்** எனப்படும்.

❖ தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கையின் பொழுது வெளியாகும் ஆக்சிஜனை விலங்குகள் தங்கள் சுவாசத்திற்குப் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன என்பதை பிரிஸ்ட்லியின் சோதனை மூலம் நாம் அறியலாம்.

❖ இன்ஜென்ஹவுஸ் சோதனையின் மூலம் ஒளிச்சேர்க்கையின் பொழுது ஆக்சிஜனை வெளியிட சூரிய ஒளி தேவைப்படுகிறது என்பதை அறியலாம்.

❖ காற்றில் **நைட்ரஜன் 78 சதவீதம்**, **ஆக்சிஜன் 21 சதவீதம்**, கார்பன்-டை-ஆக்சைடு 1 சதவீதம் நீராவி, மந்த வாயுக்கள் மற்றும் சிறு தூசுப்பொருட்கள் கலந்துள்ளன.

❖ காற்றின் இயைபு இடத்திற்கு இடம் மற்றும் பருவத்திற்குப் பருவம் மாறுபடுகிறது.

❖ தாவரங்களில்,

கார்பன்-டை - $\xrightarrow{\text{சூரியஒளி}}$ உணவு +

பச்சையம்

ஆக்சைடு + நீர் + ஆக்சிஜன்

❖ விலங்குகளில்,

உணவு + ஆக்சிஜன் → கார்பன்-டை-ஆக்சைடு + நீர் + ஆற்றல்

❖ நீர்வாழ் தாவரங்களும், விலங்குகளும் சுவாசத்திற்கு நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனைப் பயன்படுத்துகின்றன.

❖ பூமியை நேரடியாகத் தாக்கக்கூடிய தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய கதிர் வீச்சுகளை வளிமண்டலத்திலுள்ள ஓசோன் படலம் தடுத்துப் பாதுகாக்கிறது.

பருவம்-3

அலகு– 1
காந்தவியல்

உனது யூகம் சரியானதுதான். அந்தப்பாறை காந்தத்தன்மையுடையது. அது மேக்னஸின் கைத்தடியை மட்டுமல்ல, இரும்பாலான அனைத்துப் பொருள்களையும் ஈர்ப்பதை மக்கள் கண்டறிந்தார். இதே போன்ற பாறைகள் உலகின் பல பகுதிகளில் கண்டறியப்பட்டன. காந்தத்தன்மையுடைய இப்பாறைகள் சிறுவன் மேக்னஸின் பெயரால் ‘மேக்னட்’ என்றும், ‘மேக்னடைட்’ என்றும் அழைக்கப்பட்டன. இப்பாறைகள் கண்டறியப்பட்ட மெக்னீசியா என்ற ஊரின் பெயராலும் இப்பெயர் வந்திருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

காந்தத்தன்மையுடைய தாது மேக்னடைட் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவை இயற்கையான பாறைகள் என்பதால் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவம் இவற்றிற்குக் கிடையாது. மேக்னடைட் இயற்கைக் காந்தம் எனப்படுகிறது. காந்தங்கள் திசையினை அறியப் பயன்படுவதால் இவை வழிகாட்டும் கற்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

காந்தங்களின் பலவித வடிவங்கள்:

இரும்புத்துண்டுகளைக் காந்தமாக்கும் முறையை மனிதன் அறிந்த பின்னர் பல வடிவங்களில் காந்தங்கள் செய்யப்பட்டு, பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மனிதனால் தயாரிக்கப்பட்ட இத்தகைய காந்தங்கள் செயற்கைக் காந்தங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

சட்ட காந்தம், லாட காந்தம், வளைய காந்தம் மற்றும் காந்த ஊசி ஆகியவைப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் செயற்கைக் காந்தங்கள் ஆகும்.

காந்தத்தன்மையுள்ள மற்றும் காந்தத்தன்மையற்ற பொருள்கள்:

காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படக்கூடிய பொருள்கள் காந்தத்தன்மையுள்ள பொருள்கள் எனப்படுகின்றன. இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல் போன்றவை காந்தத்தன்மை உள்ள பொருள்கள் ஆகும்.

காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படாத பொருள்கள் காந்தத் தன்மையற்ற பொருள்கள் எனப்படுகின்றன. காகிதம், நெகிழி போன்ற பொருள்கள் காந்தத்தன்மை அற்ற பொருள்கள் ஆகும்.

காந்தத் துருவங்கள்:

இரும்புத்தூள்களை ஒரு காகிதத்தில் எடுத்துக்கொள்ளவும். ஒரு சட்டகாந்தத்தை அதன் மேல் கிடையாக வைத்து, சிலமுறை இரும்புத்துகள்களுக்குள் புரட்டவும். தற்போது சட்டகாந்தத்தை எடுத்துப்பாருங்கள்.

சட்டகாந்தத்தின் எந்தப் பகுதியில் இரும்புத்துகள்கள் மிகக் குறைவாக காந்தத்தின் எந்தப் பகுதியில் இரும்புத்துகள்கள் அதிகம் ஒட்டியுள்ளனவோ அப்பகுதியை காந்தத்தின் துருவங்கள் என்கிறோம்.

- காந்தங்களைக் கொண்டுசெய்யப்படும் பரிசோதனைகளுக்குஉங்களுக்கு இரும்புத் துகள்கள் அதிகம் தேவைப்படும். ஒருகாந்தத்தைமணலில் நன்குதோய்த்துஎடுத்தால் இரும்புத்துகள்கள் காந்தத்தோடுஒட்டிக்கொண்டுவருவதைநீங்கள் பார்க்கலாம். மணல் கிடைக்கவில்லையெனில் களிமண் போன்றவற்றிலும் முயற்சிக்கலாம்.
- இரும்புத்துகள்கள் இல்லையெனில் சிறிய இரும்புத்துண்டுகளைப் பயன்படுத்தலாம். அதனைச் சிறிதுசிறிதாகசேகரித்துசோதனைக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

காந்தத்தின் ஈர்ப்புவிசை காந்தத்தின் இரு முனைகளிலும் அதிகமாக இருக்கிறது. இந்த இரு முனைகளையும் காந்தத்தின் துருவங்கள் என அழைக்கிறோம்.

காந்தத்தின் ஈர்ப்புவிசை காந்தத்தின் இரு முனைகளிலும் அதிகமாக இருக்கிறது. இந்த இரு முனைகளையும் காந்தத்தின் துருவங்கள் என அழைக்கிறோம்.

உங்களிடம் குதிரை வடிவ காந்தமோ, அல்லது பிற வடிவிலான காந்தங்களோ இருப்பின் அவற்றின் துருவங்களையும் இந்த செயல்பாட்டின் மூலம் கண்டறிய முயலவும்.

காந்தங்களைக் கொண்டு திசையறிதல்:

சட்டகாந்தத்தின் நடுவில் ஒரு நூலைக் கட்டி அதனைத் தொங்கவிடவும். காந்தம் எந்தத் திசையில் ஒய்வுநிலைக்கு வருகிறது எனப்பார்க்கவும்.

காந்தம் ஒய்வுநிலைக்கு வரும் திசைக்கு இணையாக (அதாவது சட்டகாந்தத்திற்கு இணையாக) ஒரு கோட்டினை ஒரு அட்டையிலோ, அல்லது மேசையிலோ வரைந்து கொள்ளுங்கள்.

காந்தத்தை மெதுவாகத் திருப்பி மறுபடியும் அது ஓய்வுநிலைக்கு வரும் வரை காத்திருக்கவும். இதுபோல் மூன்று அல்லது நான்கு முறை மறுபடியும் செய்து பார்க்கவும்.

தொங்கவிடப்பட்ட காந்தம் எப்பொழுதும் வடக்கு தெற்கு திசையிலேயே ஒய்வுநிலைக்கு வருவதைக் காணலாம். வடக்கே நோக்கும் முனை காந்தத்தின் வடதுருவம் எனவும், தெற்கே நோக்கும் முனை காந்தத்தின் தென்துருவம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

தடையின்றி தொங்க விடப்பட்டுள்ள காந்தமானது எப்பொழுதும் வடக்கு – தெற்கு திசையிலேயே ஓய்வு நிலைக்கு வரும்.

காந்தத்தின் திசைகாட்டும் பண்பு பல ஆண்டுகளாக திசையை அறியப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. ஏறத்தாழ 800 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு சீனர்கள் காந்த கற்களைக் கட்டி தொங்கவிட்டால், அவை வடக்கு – தெற்கு திசையிலேயே ஓய்வு நிலைக்கு வருவதைக் கண்டறிந்தனர். காந்தத் தன்மையுடைய கற்களைக் கொண்டு திசைகாட்டும் கருவிகள் செய்து பயன்படுத்தினர்.

சீனமாலுமிகள் தங்கள் படகுகளிலும் கப்பல்களிலும் இத்தகையகற்களைக் கொண்டு, புயல் காலங்களிலும், மூடுபனி காலங்களிலும் திசையையறிந்து பாதுகாப்பான கடல் பயணங்களை மேற்கொண்டனர்.

காந்த திசைகாட்டும் கருவி:

காந்த திசைகாட்டும் கருவி என்பது திசையறிய உதவும் ஒரு காந்த ஊசிப்பெட்டி ஆகும். தடையின்றி சுழலும் வகையில் ஒரு காந்த ஊசி இதன் மையத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. காந்த ஊசியின் வட முனை குறியிடப்பட்டு காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

கப்பல்கள் மற்றும் விமானங்களில் காந்த திசைகாட்டுமட் கருவி பொதுவாக தாங்கள் திசைமாறி வேறு இடத்திற்குச் செல்லாமலிருக்க இதை அவசியம் எடுத்துச் செல்கின்றனர்.

காந்த ஊசியைப் பயன்படுத்தி உங்களால் மேற்கு திசையைக் கண்டறிய காந்த திசைகாட்டும் கருவியை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என அறிந்து கொள்ளவும்.

காந்தங்களின் ஈர்ப்பும், விலக்கமும்:

காந்தங்களின் எதிரெதிர்துருவங்கள் (S – N, N - S) ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன. ஒத்ததுருவங்கள் (N – N, S – S) ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன.

காந்தங்களை உருவாக்குவோமா?
செயற்கைக் காந்தங்கள் தயாரிக்கப் பல முறைகள் உள்ளன. அதில் ஓர் எளிய முறையை பற்றிப் பார்ப்போம்.
ஓர் ஆணி அல்லது சிறிய இரும்புத் துண்டை மேஜையின் மீது வைக்கவும். ஒரு சட்டகாந்தத்தின் ஒரு முனையை ஆணி / சிறிய இரும்புத்துண்டின் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனை வரை ஒரே திசையில் தேய்க்கவும். தேய்க்கும் போது திசையையோ, காந்த முனையையோ மாற்றாமல் தேய்க்க வேண்டும். 30 அல்லது 40 முறை இதேபோல் செய்யவும். ஆணி / இரும்புத்துண்டு

காந்தமாக மாறி உள்ளதா என்பதைக் கண்டறிய அதன் அருகில் சில குண்டூசிகள் அல்லது இரும்புத்தூள்களைக் கொண்டு செல்லவும். அவை காந்தமாக்கப்பட்ட ஆணி / இரும்புத் தூண்டால் ஈர்க்கப்படுகின்றனவா? என்பதைக் கவனிக்கவும். இல்லையெனில் இதே முறையைப் பின்பற்றி மறுபடியும் செய்து பார்க்கவும்.

கைபேசி, குறுந்தகடு, கணினி போன்றவற்றிற்கு அருகில் காந்தங்களை வைத்தால், காந்தங்கள் அதன் காந்தத்தன்மையை இழந்துவிடும். ஆந்தப் பொருள்களும் பாதிப்புக்குஉள்ளாகும்.

காந்தங்கள் அவற்றின் காந்தத்தன்மையை இழந்து விடுமா? எப்பொழுது?

வெப்பப்படுத்தும் பொழுதோ, உயரத்திலிருந்து கீழே போடும்பொழுதோ, சுத்தியால் தட்டும் பொழுதோ காந்தங்கள் அவற்றின் காந்தத்தன்மையை இழந்து விடுகின்றன.

காந்தங்களைப் பாதுகாத்தல்:

காந்தங்களைச் சரியான முறையில் பாதுகாக்கவில்லை என்றாலும் கூட அவை தமது காந்தத்தன்மையை இழந்து விடுகின்றன.

சட்டகாந்தங்களைக் காந்தத்தன்மை இழந்து விடாமல் பாதுகாக்க, இரண்டு சட்டகாந்தங்களின் எதிரெதிர் முனைகள் ஒன்றையொன்று பார்ப்பது போல் இணையாக வைத்து, அவற்றிற்கு இடையில் ஒரு மரக்கட்டையை வைக்கவும். இரண்டு தேனிரும்புத் துண்டுகளை காந்தங்களின் முனைகளுக்குத் குறுக்கே படத்தில் உள்ளது போல் வைத்து சட்

குதிரை லாட வடிவ காந்தத்தின் முனைகளுக்குக் குறுக்கே ஒரு தேனிரும்புத் துண்டை வைத்துப் பாதுகாக்க வேண்டும்.

காந்தங்களின் பயன்பாடுகள்:

நமது நடைமுறை வாழ்வில் காந்தங்கள் அடங்கிய பல்வேறு கருவிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். கீழ்க்காணும் பொருள்களில் காந்தங்கள் எவ்விதம் பயன்படுகின்றன.

மின்காந்தத் தொடர்வண்டிகளும் இதே தத்துவத்தின் அடிப்படையில்தான் இயங்குகின்றன.

மின்காந்தத் தொடர்வண்டிக்கு மிதக்கும் தொடர்வண்டி என்ற பெயரும் உண்டு. பறக்கும் தொடர்வண்டி எனவும் இது அழைக்கப்படுகிறது. டீசல், பெட்ரோல் போன்ற எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்தாமல், நாம் மேலே குறிப்பிட்ட காந்த ஈர்ப்பு மற்றும் விலக்கு விசைகளைக் கொண்டு இந்த அதிவேக தொடர்வண்டி இயங்குகிறது.

மின்காந்த தொடர் வண்டி எவ்வாறு வேலை செய்கிறது?

மின்காந்தத் தொடர்வண்டியில் மின்காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் வழியே மின்சாரம் பாயும்போது மட்டுமே காந்தத்தன்மை பெறுகின்றன. மின்சாரத்தின் திசை மாறும்போது இதன் துருவங்களும் மாறுகின்றன. தொடர்வண்டியின் அடியிலும், தண்டவாளத்திலும் உள்ள காந்தங்களின் ஒத்த துருவங்கள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதன் காரணமாக இத்தொடர்வண்டியின் தண்டவாளத்திலிருந்து 10 செ.மீ உயரத்தில் அந்தரத்தில் நிலைநிறுத்தப்படுகின்றன. காந்தத்தின் ஈர்ப்பு விசையையும், காந்தத்தின் விலக்கு விசையையும், பயன்படுத்தி காந்தப் பொருள்களை நகர்த்த முடியும் தண்டவாளத்தில் பக்கவாட்டிலும். தொடர்வண்டியின் கீழே பக்கவாட்டிலும் உள்ள காந்தங்களினால் இந்தத் தொடர்வண்டி முன்னோக்கி செலுத்தப்படுகிறது. மின்னோட்டத்தின் மூலம் இக்காந்தங்களை நம்மால் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

பல நாடுகளில் இது தொடர்பான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டாலும், சீனா, ஜப்பான், தென்கொரியா போன்ற நாடுகளில் மட்டுமே தற்போது நடைமுறையில் பயணிகள் போக்குவரத்திற்குப் பயன்படுகிறது. இந்தியாவிலும் இது தொடர்பான சாத்தியக் கூறுகளை அரசு ஆராய்ந்து வருகிறது.

நினைவில் கொள்க:

- காந்தத்தன்மையுடைய தாது மேக்னடைட் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மேக்னடைட் இயற்கைக் காந்தம் எனப்படுகிறது.

- மனிதனால் தயாரிக்கப்பட்ட காந்தங்கள் செயற்கைக் காந்தங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

- காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படாத பொருள்கள் காந்தத் தன்மையற்ற பொருள்கள் எனப்படுகின்றன.

- தடையின்றி தொங்க விடப்பட்டுள்ள காந்தமானது எப்பொழுதும் வடக்கு – தெற்கு திசையிலேயே ஒய்வு நிலைக்கு வரும்.

- வடக்கே நோக்கும் முனை வடதுருவம், தெற்கே நோக்கும் முனை தென்துருவம் ஆகும்.

- காந்த திசைகாட்டும் கருவி என்பது திசையறிய உதவும் ஒரு காந்த ஊசிப்பெட்டி ஆகும்.

- காந்தத்தின் எதிரெதிர்துருவங்கள் (N – S, S-N) ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன. ஒத்த துருவங்கள் (N – N, S – S) ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன.

- வெப்பப்படுத்தும் பொழுதோ, உயரத்திலிருந்து கீழே போடும்பொழுதோ, சுத்தியால் தட்டும் பொழுதோ காந்தங்கள் அவற்றின் காந்தத்தன்மையை இழந்து விடுகின்றன.

அலகு 2
நீர்

அறிமுகம்:

புவியில் காணப்படும் உயிர்வாழ்வதற்குத் தேவையான அடிப்படைப் பொருள்களில் நீர் ஒரு முக்கியமான பொருளாகும். நீரானது உயிர்களின் பரிணாம வளர்ச்சியிலும் உயிர்கள் நிலை பெற்று வாழ்வதிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. நீர் இல்லாமல் இப்புவியில் உயிர் வாழ்வைப் பற்றி கற்பனை செய்துபார்ப்பது மிகவும் கடினமாகும். நீரானது நமது புவியின் வெப்பநிலையை ஒழுங்குபடுத்துகிறது. மேலும், உயிரினங்களின் உடல் வெப்பநிலையினை சமமாகப் பேணுவதிலும் நீர் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

நாம் நீரினை எங்கிருந்த பெறுகிறோம்?

நமது அன்றாட செயல்களான சமைத்தல், குளித்தல், துணிகளைத் துவைத்தல், பாத்திரங்களைக் கழுவுதல் போன்ற பலசெயல்பாடுகளுக்கு நீர் மிகவும் அவசியமாகும்.

நாம் நம்மைச் சுற்றியுள்ள பல்வேறு மூலங்களில் இருந்து நீரினைப் பெறுகிறோம். கிணறுகள், கால்வாய்கள், நீர்த்தேக்கங்கள், குளங்கள், ஆறுகள், நீர்த்தொட்டிகள், ஆழ்துளைக் கிணறுகள் போன்றவை கிராமங்களுக்கும், நகரங்களுக்கும் முக்கிய நீர் ஆதாரங்களாக விளங்குகின்றன.

உங்கள் கிராமம் அல்லது நகரத்தில் காணப்படும் நீர் ஆதாரங்களைப் பட்டியலிடுக.

உதாரணமாக, ராமு தங்கள் வீட்டின் சமையல் அறையிலும் குளியல் அறையிலும் குழாய்கள் மூலம் நீர் வருவதாகக் கூறுகிறான். சங்கர் தான் குளிப்பதற்கு காலையிலும் மாலையிலும் அடிகுழாயிலிருந்து நீரினைப் பெறுவதாகக் கூறுகிறான். ராஜா அவனது தாயார் தினமும் அதிகாலையில் எழுந்து அருகில் உள்ள குளத்திலிருந்து நீரினை எடுத்து வருவதாக கூறுகிறான். உங்கள் வீட்டிற்கு பயன்படும் நீரினை எங்கிருந்து பெறுகிறீர்கள்?

புவியின் மொத்த நீரும் எங்கு காணப்படுகிறது?

இயற்கையில் நீரானது மூன்று நிலைகளில் காணப்படுகிறது. அவை திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயு நிலையாகும்.

திண்ம நிலை (பனிக்கட்டி) இது உயரமான மலைகளிலும் பனிப்பாறைகளிலும் துருவப்பிரதேசங்களிலும் பனிக்கட்டியாகவும் மூடுபனியாகவும் காணப்படுகிறது.

திரவ நிலை (நீர்) பெருங்கடல்கள், கடல்கள், ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் நிலத்தடியில் நீரானது திரவ நிலையில் காணப்படுகிறது.

வாயு நிலை (நீராவி) நம்மைச் சுற்றி காணப்படும் காற்றில் நீராவி வாயு நிலையில் காணப்படுகிறது.

நீரின் பரவல்

புவியின் மொத்த பரப்பளவில் நான்கில் மூன்று பங்கு நீர் சூழ்ந்துள்ளது என்பதனை நாம் அறிவோம். பெரும்பாலான நீரானது, அதாவது 97% நீரானது பெருங்கடல்களிலும், கடல்களிலும் காணப்படுகிறது.

கடலில் கிடைக்கும் நீரினை நம்மால் குடிக்க இயலுமா?

கடல் நீரானது உப்பு நீராகும். ஆனால் நாம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் நீரானது உப்பு நீர் அல்ல. அதனை நாம் நன்னீர் என அழைக்கிறோம். குளங்கள், குட்டைகள், ஆறுகள், ஆழ்துளைக் கிணறுகள் மற்றும் வீடுகளில் காணப்படும் குழாய்களில் கிடைக்கும் நீர் பொதுவாக நன்னீராகும்.

புவியில் காணப்படும் நீரின் அளவினை 100% எனக் கொண்டால், நமக்கு கிடைக்கும் நன்னீரின் அளவு எவ்வளவு என்பதனைக் காண்போம்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வட்ட விளக்கப்படத்தினைக் (Pie chart) காண்க.

வட்ட விளக்கப்படத்திலிருந்து நாம் பின்வரும் தகவல்களைப் பெறுகிறோம்.

புவியில் காணப்படும் நீரில் 97% நீரானது உப்புநீராகும். நன்னீரின் அளவு வெறும் 3மூ ஆகும். அவற்றிலும் ஒரு பகுதி துருவங்களில் பனிப்படிவுகள் மற்றும் பனியாறுகளாகவும் உள்ளதனால் அந்நீரினையும் நம்மால் பயன்படுத்த இயலாது.

மொத்தம் 3% உள்ள நன்னீரானது பின்வருமாறு பரவி உள்ளது.

துருவப் பனிப்படிவுகள், பனியாறுகள்	- 68.7%
நிலத்தடி நீர்	- 30.1%
மற்ற நீர் ஆதாரங்கள்	- 0.9 %
மேற்பரப்பு நீர்	-0.3 %

மொத்த மேற்பரப்பு நீரான 0.3% பின்வருமாறு பரவியுள்ளது.

ஏரிகள்	87%
ஆறுகள்	2%
சதுப்பு நில நீர்	11%

நீரானது மண்ணில் உள்ள உப்புகள் மற்றும் தாதுப்பொருள்களை தன்னுடன் கரைத்து எடுத்துச் செல்கிறது. இந்த உப்புகளும், தாதுக்களும் கடல்கள் மற்றும் பெருங்கடல்களில் இலட்சக்கணக்கான ஆண்டுகளாக படிந்து வருகிறது. கடலின் அடியில் காணப்படும் எரிமலைகளும் கடல் நீருடன் உப்பினை சேர்க்கின்றன.

அதிக அளவு கரைபொருள் கரைந்துள்ள நீரினை நம்மால் பயன்படுத்தவோ அல்லது பருகவோ இயலாது. இத்தகைய நீரினை நாம் உப்பு நீர் என அழைக்கிறோம்.

நீரின் இயைபு:

நீர் என்பது ஒளிபுகும் தன்மை கொண்ட சுவையற்ற, மணமற்ற மற்றும் நிறமற்ற ஒரு வேதிப்பொருளாகும்.

இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஓர் ஆக்ஸிஜன் அணுவுடன் இணைந்து நீர் மூலக்கூறு உருவாகின்றது. நீரின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு H_2O ஆகும்.

நீரின் புற இயைபு இடத்திற்கு இடம் மாறுபாடுகின்றது. நீர் சில இடங்களில் தெளிவாகவும், சில இடங்களில் கலங்கிய நிலையிலும், சில இடங்களில் ஆக்ஸிஜன் குறைந்தும், சில இடங்களில் ஆக்ஸிஜன் செறிந்தும், சில இடங்களில் நன்னீராகவும், சில இடங்களில் உவர்ப்பாகவும் காணப்படுகின்றது. நீரில் கலந்துள்ள உப்பின் அளவினைப் பொறுத்து, நீரானது – நன்னீர், உவர்ப்பு நீர் மற்றும் கடல் நீர் என மூன்று முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

நன்னீரில் குறைந்தபட்சம் 0.05% தொடங்கி அதிகபட்டசமாக 1% அளவுள்ள உப்புகள் கரைந்திருக்கும். உவர்ப்பு நீரில் அதிகபட்சமாக 3% வரையில் உப்புகள் கரைந்த நிலையில் இருக்கும். கடல் நீரில் 3 சதவீதத்திற்கு மேற்பட்ட அளவில் உப்புகள் கரைந்துள்ளன. கடல் நீரானது அதிகளவு கரைபொருள்களைக் கொண்டுள்ளது. சோடியம் குளோரைடு, மெக்னீசியம் குளோரைடு மற்றும் கால்சியம் குளோரைடு போன்ற உப்புகள் கடல்நீரில் கரைந்துள்ளன.

பொதுவான வளிமண்டல அழுத்தத்தில் நீரானது 0˚ செல்சியஸ் வெப்பநிலையில் பனிக்கட்டியாக உறைகிறது. ஒவ்வொரு வருடமும் மார்ச் 22 ஆம் தேதி உலக நீர் தினமாகக் கொண்டாடப்படுகிறது.

நீர் சுழற்சி:

சூரிய வெப்பத்தின் காரணமாக நீரானது ஆவியாகி வளிமண்டலத்திற்குச் செல்கிறது. வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் நீராவியானது மேகமாக மாறுகிறது. மேகங்களில் உள்ள நீரானது

புவிக்கு மழை அல்லது பனி வடிவில் மீண்டும் வருகிறது. இந்த இயற்கை நிகழ்வின் மூலம் நீரானது தூய்மையாக்கப்படுகிறது.

இதனை நாம் நீர் சுழற்சி என்கிறோம். இது ஒரு தொடர் நிகழ்வாகும். நீர் சுழற்சியானது மூன்று நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை ஆவியாதல், ஆவி சுருங்குதல் மற்றும் மழை பொழிதல் ஆகும். இந்த நீர் சுழற்சியினை நாம் ஹைட்ராலிஜிக்கல் சுழற்சி (Hydrological Cycle) என்றும் அழைக்கிறோம்.

ஆவியாதல்: கடல்கள், குளங்கள் மற்றும் ஆறுகள் போன்ற நீர் நிலைகளில் காணப்படும் நீரானது சூரிய வெப்பத்தின் காரணமாக ஆவியாகிறது.

ஆவி சுருங்குதல்: வளிமண்டலத்தில் ஆவியாதலின் காரணமாக நுழைந்த நீராவியானது காற்றில் மேலே செல்லச் செல்ல குளிர்ச்சியடைந்து மிக நுண்ணிய நீர்த்திவலைகளாக மாறி மேகங்களை வானில் உருவாக்குகின்றன.

மழைபொழிதல்: இலட்சக்கணக்கான மிக நுண்ணிய நீர்த்திவலைகள் ஒன்றோடொன்று மோதி பெரிய நீர்த்திவலைகளாக மாறுகின்றன. மேகங்களைச் சுற்றியுள்ள காற்றானது குளிர்ச்சியடையும் போது இந்த நீர் மழையாகவோ அல்லது பனியாகவோ புவியை வந்தடைகின்றது.

நீங்கள் நீராவிப்போக்கு என்பதனை பற்றி அறிந்திருக்கிறீர்களா?

தாவரங்கள் இலைத்துளைகளின் வழியாக நீரானது ஆவியாக வெளியேறுவதே நீராவிப்போக்கு எனப்படும்.

நீர் சுழற்சியின் காரணமாக இயற்கையில் எப்பொழுதும் நீர் மூன்று நிலைகளிலும் காணப்படுகிறது. ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் பெருங்கடல்களில் உள்ள நீரானது ஆவியாகி நீராவியினை உருவாக்குகின்றது. மழைநீரானது நீரின் திரவ வடிவமாகும். மலைச்சிகரங்களிலும், துருவங்களிலும் காணப்படும் பனிப்படிவுகள் மற்றும் பனிப்பாறைகளிலும் நீர் திண்ம வடிவில் காணப்படுகிறது.

இவ்வுலகம் முழுவதும் நீரினைப் பயன்படுத்தினாலும் நீரின் இம்மூன்று நிலைகளும் புவியில் காணப்படும் நீரின் அளவினை மாற்ற இயலாவண்ணம் நிலையாக வைத்துள்ளன.

நமது வளிமண்டலத்தில் நீராவி இருப்பதை நாம் எவ்வாறு அறியலாம்?

இயற்கை நன்னீர் ஆதாரங்கள்:

மூன்று வகையான இயற்கை நன்னீர் ஆதாரங்கள் புவியில் காணப்படுகின்றன.

மேற்பரப்பு நீர்

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நீர் மேற்பரப்பு நீர் எனப்படும். ஆறு, ஏரி, நன்னீர், சதுப்புநில நீர் போன்றவை மேற்பரப்பு நீர் ஆதாரங்களாகும்.

உறைந்த நீர்:

துருவங்களில் உள்ள பனிப்படிவுகள் மற்றும் பனியாறுகளில் நீர் உறைந்த நிலையில் காணப்படும் பூமியில் உள்ள மொத்த நன்னீரில் பெருமளவு, அதாவது 68.7% உறைந்த நிலையில் காணப்படுகிறது.

நிலத்தடி நீர் :
புவிப்பரப்பின் கீழே மண்ணில் நிறைந்திருக்கும் அல்லது மண்ணில் செறிந்திருக்கும் நீர் நிலத்தடி நீர் எனப்படும். நீருற்றுகள், கிணறுகள், ஆழ்துளைக் கிணறுகள், அடி குழாய்கள் போன்றவை மூலம் நாம் நிலத்தடி நீரினைப் பெறுகிறோம்.

இமயமலை
இமயமலை பனிப்படிவுகள், பனிப்பாறைகள் மற்றும் பனியாறுகளைக் கொண்டுள்ளது. ஆசியாவின் முக்கிய ஆறுகளில் பத்து பெரிய ஆறுகள் இமயமலையில் இருந்து தொடங்கிப் பாய்கின்றன. ஏறக்குறைய நூறு கோடி மக்களின் வாழ்வாதாரமான

நீர்த்தேவையை இவ்வாறுகள் பூர்த்தி செய்கின்றன.

நீர் பாதுகாப்பு
புவியில் காணப்படும் நீரின் அளவு மாற்றத்திற்கு உட்படாமல் எப்போதும் ஒரே மாதிரியாகவே உள்ளது. ஆனால் அந்நீரினை உபயோகிக்கும் தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களின் எண்ணிக்கை நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே உள்ளது. இதனை நாம் நீர்ப் பற்றாக்குறை என அழைக்கிறோம்.

நீர்ப் பற்றாக்குறைக்கான காரணங்கள் யாவை?

நீர்வாழ் விலங்குகள்
பனிக்காலங்களில், குளிர்ந்த நாடுகளில் ஏரிகள் மற்றும் குளங்கள் குளிர்ச்சியடைந்து நீரின் மேற்பரப்பில் திண்மநிலை பனிப்படலங்கள் உருவாகின்றன. இருந்தபோதிலும் பனிப்படலத்திற்கு கீழ் வசிக்கும் நீர்வாழ் விலங்குகள் இறப்பதில்லை. ஏனெனில் மிதக்கும் பனிப்படலமானது ஒரு பாதுகாப்புப் படலமாக செயல்பட்டு நீரிலிருந்து வெப்பம் வெளியேறுவதனை அனுமதிப்பதில்லை. எனவே நீரின் மேற்பரப்பு மட்டுமே குளிர்ச்சியடைந்து பனியாக மாறுகின்றது இக்காரணங்கள் நீர்வாழ் விலங்குகளுக்கு சாதகமாக அமைந்து அவை உயிர்வாழ உதவுகின்றன.

நீர்ப் பற்றாக்குறைக்கான முதன்மையான காரணங்கள்:
1. மக்கள் தொகைப் பெருக்கம்
2. சீரான மழை பொழிவின்மை
3. நிலத்தடி நீர்மட்டம் குறைதல்
4. நீர் மாசுபடுத்தல்
5. நீரினை கவனக்குறைவாக கையாளுதல்

நாம் நீர்ப் பற்றாக்குறையிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள கவனமான வழிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். இல்லையெனில் இப்புவியில் உயிரினங்கள் வாழ இயலாத சூழல் ஏற்படும். நீரினைக் கவனமாகவும், சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தி அதனை வருங்கால தலைமுறையினருக்காகப் பாதுகாத்தலையே நாம் நீர்ப் பாதுகாப்பு என்கிறோம்.

நீரைப் பாதுகாப்பதற்கான வழிமுறைகள்

நீரைப் பாதுகாப்பதற்கென பின்பற்றப்படும் முதன்மையான இரு வழிமுறைகள்

1. **நீர் மேலாண்மை**
   நீர் மேலாண்மை பின்வரும் காரணிகளைக் கொண்டுள்ளது.

   1. மக்களிடையே நீர்நிலைகளில் கழிவுகளை வெளியேற்றுவதினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைப் பற்றிய விழிப்புணர்வினை ஏற்படுத்துதல்.
   2. நீரினைத் தூய்மைப்படுத்தி மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்துதல
   3. விவசாயத்தில் அதிகப்படியான உரங்கள் மற்றும் பூச்சிக் கொல்லிகளின் பயன்பாட்டினைக் குறைப்பதன் மூலம் நிலத்தடி நீர் மாசுபாட்டினைக் குறைத்தல்
   4. காடுகளைப் பாதுகாத்தல்
   5. சொட்டு நீர்ப்பாசனம், தெளிப்பு நீர் பாசனம் போன்ற நவீன நீர்ப்பாசன முறைகளை விவசாயத்தில் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பாசனத்திற்கு நீரினை சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துதல்

2. **மழை நீர் சேகரிப்பு**
   மழை நீரினை நேரடியாகச் சேகரித்தல் மற்றும் பயன்படுத்துதலே மழைநீர் சேகரிப்பு எனப்படும்.

   மழைநீர் சேகரிப்பில் இரண்டு முறைகள் காணப்படுகின்ற.

1. **மழை எங்கு பொழிகிறதோ அவ்விடத்திலேயே சேகரித்தல்**
   உதாரணமாக கட்டிடங்களின் மேல்தளத்திலிருந்து வரும் மழை நீரினை சேகரித்தல்

2. **ஓடும் மழைநீரினை சேகரித்தல்**
உதாரணமாக மழைநீர் அதிகம் பாய்ந்து வரும் பகுதிகளில் நீர்த்தேக்கங்கள் அமைத்து சேகரித்தல்

கூவம் ஒரு முகத்துவாரம்
நீர் நிலைகள், கடலைச் சந்திக்கும் ஈர நிலங்களுக்கு முகத்துவாரம் என்று பெயர். இது நிலத்திலிருந்து நன்னீரும் கடலிலிருந:து உப்பு நீரும் சந்திக்கும் இடமாகும். சில தனித்தன்மையான தாவர மற்றும் விலங்கு வகைகளுக்கு உறைவிடமாக முகத்துவாரம் அமைகிறது.

நீரின் முக்கியத்துவம்:
மனித உடல் செயல்பாட்டில் நீரின் பங்கு:

உடலியக்கச் செயல்பாடுகளை நிகழ்த்தவும், உடல் வெப்பநிலையை சீராகப் பாதுகாக்கவும், உடலில் உள்ள உறுப்புகள். திசுக்கள் மற்றும் செல்கள் நன்கு செயல்படவும் நீர் மிகவும் அவசியம் ஆகும். மனித உடல் உறுப்புகளின் சீரான செயல்பாட்டிற்கு நாள் ஒன்றிற்கு சராசரியாக இரண்டு முதல் மூன்று லிட்டர் நீர் தேவைப்படுகிறது. உணவு செரிப்பதற்கும், உடலில் இருந்து கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றுவதற்கும் நீர் அவசியமாகும்.

வீடுகளில் நீர் பயன்பாடு: மனிதர்கள் உயிர்வாழ நீர் அவசியமாகும். மேலும் சமைத்தல், குளித்தல், துணிகளைத் துவைத்தல், பாத்திரங்களைக் கழுவுதல், வீடுகளையும் பொது இடங்களையும் தூய்மையாக வைத்திருத்தல், தோட்டங்களுக்கு நீர் பாய்ச்சுதல் போன்ற பிற பணிகளுக்கும் நீர் பயன்படுகிறது.

சதுப்பு நிலங்கள் என்பவை ஈரப்பதம் நிறைந்த காடுகள் ஆகும். அவை பெரிய ஆறுகளைச் சார்ந்தோ அல்லது பெரிய ஏரிகளின் கரைகளிலோ காணப்படும். சதுப்பு நில நீர் நன்னீராகவோ, உவர்ப்பு நீராகவோ அல்லது கடல் நீராகவோ இருக்கலாம். உயிரினங்களுக்கு நன்னீரையும், ஆக்ஸிஜனையும் அளிப்பதில் சதுப்பு நிலங்கள் முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றன. சிதம்பரத்தினை அடுத்த பிச்சாவரம் சதுப்பு நிலக்காடுகள், சென்னையில் உள்ள பள்ளிக்கரணை சதுப்பு நிலம், காஞ்சிபுரத்தில் உள்ள செம்பரம்பாக்கம் சதுப்புநலம் ஆகியன தமிழ்நாட்டில் உள்ள சில சதுப்பு நிலங்களாகும்.

விவசாயம்:

பயிர் உற்பத்தி, கால்நடை வளர்ப்பு ஆகிய பணிகளிலும், விவசாய பொருள்கள் மற்றும் பண்ணைப் பொருள்கள் உற்பத்தியிலும் நீர் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

தொழில்துறை:

தொழிற்சாலைகளில் பொருள்கள் உற்பத்தியின் அனைத்து நிலைகளிலும் நீர் பயன்படுகிறது. பொருள்களின் உற்பத்தியில் நீரானது மூலப் பொருளாக, கரைப்பானாக, பயன்படுவதோடு அல்லாமல் மின்சாரத் தயாரிப்பிலும் நீர் முக்கியப் பங்கு வகிக்றது.

நீர் விநியோகம்:

உள்ளாட்சி அமைப்புகளின் மூலம் வீடுகளுக்கு நீர் விநியோகம் செய்யப்படுவதை நாம் அறிவோம். சில பகுதிகளில் ஆறுகள், ஏரிகள் மூலமாகவும், நிலத்தடி நீர் மூலமாகவும் பெறப்பட்ட நீரானது, சுத்திகரிக்கப்பட்டு விநியோகிக்கப்படுகிறது. நீர் விநியோகம் மற்றும் சுத்திகரிக்கும் அமைப்பின் மாதிரி அருகிலுள்ள படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

நினைவில் கொள்க

- மனிதன் உள்ளிட்ட அனைத்து விலங்கினங்களும், தாவரங்களும் உயிர்வாழ இன்றியமையாத பகுப்பாக உள்ளது நீராகும்.
- உலகில் உள்ள மொத்த நீரின் அளவில் 97% நீர் கடல்கள் மற்றும் பெருங்கடல்களிலேயே உள்ளது.

- உலகம் முழுவதிலும் 3% நன்னீரே உள்ளது. அதுவும் பனிப்படிவுகளிலும், பனிப் பாறைகளிலும் உறைந்துள்ளது.
- ஏரிகள், ஆறுகள், குட்டைகள் ஆகிய அனைத்திலுமாக 0.3% நீர் மட்டுமே மேற்பரப்பு நீராக உள்ளது.
- மண்ணில் உள்ள ஈரம் நிலத்தடியில் நீர் இருப்பதைக் குறிக்கிறது.
- இயற்கையில் நீராவிப்போக்கு, ஆவியாதல், ஆவி சுருங்குதல், மற்றும் மழை பொழிதல் ஆகியவற்றின் தொடர்ச்சியான நிகழ்விற்கு நீர் சுழற்சி என்று பெயர்.
- புவிப்பரப்பின் கீழே மண்ணில் நிறைந்திருக்கும் அல்லது மண்ணில் செறிந்திருக்கும் நீர் நிலத்தடி நீர் எனப்படும்.

அலகு– 3
அன்றாடவாழ்வில் வேதியியல்

அறிமுகம் :

இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்கள் பற்றி நாம் படித்திருக்கின்றோம். பின்வரும் பட்டியலிலிருந்து எவை இயற்பியல் மாற்றங்கள் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்கள் என உங்களால் அடையாளம் காண முடியுமா?

- ஒரு குச்சி இரு துண்டுகளாக உடைதல்
- காகிதம் எரிதல்
- காகிதம் சிறிய துண்டுகளாதல்
- சர்க்கரையானது நீரில் கரைதல்
- தேநீர் தயாரித்தல்
- நீர் கொதித்து ஆவியாதல்
- குளிர்காலத்தில் தேங்காய் எண்ணெய் உறைதல்

இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்களுக்கிடையேயான முக்கிய வேறுபாட்டினைக் காணமுடிகிறதா? காகிதத்தை இரு துண்டுகளாக வெட்டினாலும், கிடைப்பவை இரண்டும் காகிதத் துண்டுகளே. ஆனால் காகிதத்தை எரிக்கும்போது அங்கே காகிதம் இல்லை. அதற்குப் பதிலாக சாம்பலும், புகையும் மட்டுமே காற்றுடன் கலந்துள்ளது.

வேதியியல் மாற்றம் என்பது ஒரு பொருள் புதிய பொருளை உருவாக்கும் நிகழ்வு ஆகும். இயற்பியல் மாற்றம் என்பது பொருள்களின் வடிவம், அளவு மற்றும் பருமனில் மட்டும் ஏற்படும் மாற்றமாகும். பருப்பொருளின் நிலையானது நீர்மத்திலிருந்து வாயுவாகவும் அல்லது நீர்மத்திலிருந்து திண்மமாக மாறினாலும் அப்பொருளின் தன்மை மாறாமல் இருக்கும்.

வேதியியலாளர்கள் மஞ்சளை இயற்கை நிறங்காட்டி என்று அழைக்கின்றார்கள். இதன் மூலம் ஒரு கரைசல் அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததா, காரத்தன்மை வாய்ந்ததா என நம்மால் அடையாளம் காணமுடியும்.

நம்முடைய அன்றாட செயல்பாடுகளில் வேதியியல் எவ்வாறு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது என்பதைக் கண்டறிய கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு உங்கள் ஆசிரியரின் துணையோடு விடைகளைக் கண்டுபிடியுங்கள்.

அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல் மாற்றங்களை நாம் பலவிதங்களில் பயன்படுத்துகிறோம். வேதியியல் என்பது பருப்பொருள்களின் அடிப்படைக் கூறுகள், அமைப்பு, பண்புகள் மற்றும் அவற்றில் ஏற்படும் மாறுதல்களைப் பற்றிப் படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு ஆகும். வேதியியலின் சிறப்பு என்னவெனில், அது பருப்பொருள்களின் அடிப்படைத் துகள்களான அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் பண்பையும், அவற்றின் சேர்க்கையால் ஏற்படும் விளைவுகளையும் நமக்கு எளிமையாக விளக்குகின்றது.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துப் பருப்பொருள்களையும் நாம் வேதிப்பொருள்களாகக் கருத முடியும். நாம் அருந்தும் நீர் (H_2O) ஹைட்ரஜனும். ஆக்சிஜனும் இணைந்த ஒரு வேதிப்பொருளாகும். நாம் சமையலுக்குப் பயன்படுத்தும் உப்பு ($NaCl$) சோடியமும், குளோரினும் இணைந்த ஒரு வேதிப்பொருள். நமது உடல்கூட பல வேதிப்பொருள்களால் கட்டமைக்கப்பட்டதே!.

இட்லிமாவில் பாக்டீரியாக்கள் நிகழ்த்தும் நொதித்தல் எனும் வேதிமாற்றத்தின் காரணமாகவே, இட்லி மாவு புளித்து, நம்மால் மிருதுவான இட்லி தயாரிக்க முடிகிறது.

வெங்காயத்தை நறுக்கும்போது கண்களில் எரிச்சலுடன் கண்ணீர் வருவதற்கான காரணம், அதன் செல்களில் பொதிந்துள்ள புரோப்பேன் தயால் S-ஆக்சைடு எனும் வேதிப்பொருள் ஆகும். இது எளிதில் ஆவியாகக்கூடியது(Volatile). வெங்காயத்தை வெட்டும்போது, சில செல்கள் சிதைந்து இந்த வேதிப்பொருள் வெளிப்படும். எளிதில் ஆவியாகி உடனே கண்களைச் சென்றடைந்து, எரிச்சல் ஏற்படுத்தி கண்ணீரைத் தூண்டும். வெங்காயத்தை

நசுக்கினால் கூடுதல் செல்கள் உடைந்து, இந்த வேதிப்பொருள் அதிகமாக வெளிப்படும். எனவே இன்னும் அதிகமாக கண்ணீர் வரும்.

நாம் சமைக்கும்போது உணவுப்பொருள்கள் பல்வேறு வேதிமாற்றங்களுக்கு உள்ளாவதன் காரணமாகவே, அவற்றின் நிறத்திலும், மணத்திலும் விரும்பத்தக்க மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

வேதிமாற்றங்களைப் பயன்படுத்தி நாம் சில பொருள்களை உருவாக்கமுடியும்.

சோப்புகள் மற்றும் சலவைத்தூள்:

இரண்டு வகையான சோப்புகளை நாம் பயன்படுத்துகிறோம். ஒன்று குளியல் சோப்பு, மற்றொன்று சலவை சோப்பு. அதுமட்டுமல்லாமல் அதிகளவு கறைகளையுடைய துணிகளை வெளுப்பதற்கு சலவைத்தூளைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

சோப்பு மூலக்கூறுகளுக்கு இரண்டு முனைகள் உண்டு. ஒன்று நீர் விரும்பும் பகுதி மற்றொன்று நீர் வெறுக்கும் பகுதி, நீர் வெறுக்கும் மூலக்கூறுகள் துணியிலுள்ள அழுக்கு மற்றும் எண்ணெய்ப் பொருளை நோக்கியும், நீர் விரும்பிகள் நீர் மூலக்கூறுகளை நோக்கியும் செல்கின்றன. துணி துவைக்கும்போது ஏராளமான மூலக்கூறுகள் அழுக்குப் பகுதியை சுற்றி வட்டமிட்டு அழுக்கை நீக்குகின்றன. இறுதியில் அழுக்கு மூலக்கூறுகள் நீரில் மிதந்து அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. துணி வெளுக்கப்படுகிறது.

பலவித பயன்பாடுகளுக்கான தனித்தனியான சோப்புகள், பல்வேறு வேதி மூலப்பொருள்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன. பின்வரும் செயல்பாட்டினைச் செய்து நீங்கள் இதனைப் பற்றி அறியலாம்.

உரங்கள்:

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குநீர், சூரியஒளி, காற்று மட்டுமல்லாது சில ஊட்டச்சத்துக்களும் தேவைப்படுகின்றன. தாவரங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்துக்களை மண்ணிலிருந்து பெறுகின்றன என நமக்குத் தெரியும்.

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு பல வகையான ஊட்டச்சத்துக்கள் தேவைப்படுகின்றன. அவற்றுள் நைட்ரஜன் (N), பாஸ்பரஸ் (P), பொட்டாசியம் (K)ஆகியவை தாவரங்களுக்குத் தேவையான மூன்று முக்கிய ஊட்டச்சத்துக்கள் ஆகும். இவை முதன்மை ஊட்டச்சத்துக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

நாம் பொதுவாகப் பயிரிடும் சிலபயிர்கள் மண்ணிலிருந்து எவ்வளவு சத்துக்களை எடுத்துக்கொள்கின்றன எனப் பின்வரும் அட்டவணை பட்டியலிடுகிறது.

பயிர்கள்	விளைச்சல் (ஹெக்டேருக்கு) (கி.கி) தோராயமாக	நைட்ஜன் (கி.கி)	பாஸ்பரஸ் (கி.கி)	பொட்டாசியம் (கி.கி)
ஆரிசி	2,240	34	22	67
சோளம்	2,016	36	20	39
கரும்பு	67,200	90	17	202
நிலக்கடலை	1,904	78	22	45

பயிர்களுக்குத் தேவையான ஒன்று அல்லுத அதற்கு அதிகமான ஊட்டச்சத்துக்களை அளிப்பதற்கு மண்ணில் சேர்க்கப்படும் கரிமமற்றும் கனிமப் பொருள்களை நாம் உரங்கள் என்கிறோம்.

தாவரங்களுக்கு அளிக்கப்படும் உரங்களை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை கனிம மற்றும் கரிம வகை உரங்களாகும்.

கரிம உரங்கள்:

நுண்ணுயிரிகளால் தொகுக்கப்பட்ட தாவர மற்றும் விலங்குக் கழிவுகள் அனைத்தும் இயற்கை அல்லது கரிம உரங்கள் எனப்படும். இந்த வகை உரங்களை நாம் எளிமையாகத் தயாரித்துப் பயன்படுத்த முடியும். இந்த வகையான உரங்கள் சிக்கனமாகனவை. (எ.கா) மழை புழு உரம், தொழுஉரம்.

கனிம உரங்கள்:
மண்ணில் இயற்கையாகக் கிடைக்கும் கனிமப் பொருள்களைக் கொண்டு, தொழிற்சாலைகளில் வேதி மாற்றத்திற்குட்படுத்தி தயாரிக்கப்படும் உரங்கள் கனிம உரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா) யூரியா, சூப்பர் பாஸ்பேட், அம்மோனியம் சல்பேட் மற்றும் பொட்டாசியம் நைட்ரேட்.

கீழ்க்காணும் பட்டியல் கனிம உரங்களில் அடங்கியுள்ள சத்துக்களைப் பட்டியலிடுகிறது.

உரத்தின் பெயர்	நைட்ரஜன் (%)	பாஸ்பரஸ் (%)	பொட்டாசியம் (%)
யூரியா	46	0	0
சூப்பர் பாஸ்பேட்	0	8 – 9	0
அம்மோனியம் சல்பேட்	21	0	0
பொட்டாசியம் நைட்ரேட்	13	0	44

நாம் 50 கிலோகிராம் யூரியாவினைப் பயன்படுத்தும் போது, அட்டவணையின் படி 23 கிலோகிராம் நைட்ரஜன் (46 சதவீதம்) மண்ணில் சேர்க்கப்படுகிறது.

மண் புழுக்கள் உயிரி கழிவுகள் அனைத்தையும் உணவாக உண்டு செரித்து வெளியேற்றுகின்றன. இத்தகைய மண், செழிப்பான தாவர வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. இவ்வாறு மண்புழு விவசாயத்திற்குப் பல்வேறு வகைகளில் உதவுவதால் இது உழவனின் நண்பன் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

சிமெண்டுடன் நீர் சேர்க்கும்பொழுது சில நிமிடங்களில் அது கெட்டிப்படுகிறது. சிமெண்ட் தயாரிக்கும் போது இறுதியாக அத்துடன் சிறிதளவு ஜிப்சம் சேர்க்கப்படுகின்றது. ஜிப்சமானது சிமெண்டின் கெட்டிப்படும் நேரத்தை தாமதமாக்குகின்றது.

இங்கிலாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த வில்லியம் ஆஸ்பிரின் என்பவர் 1824 ஆம் ஆண்டு முதன் முதலில் சிமெண்டைக் கண்டுபிடித்தார். இது இங்கிலாந்து நாட்டில் உள்ள போர்ட்லேண்ட் என்னும் இடத்தில் கிடைக்கும் சுண்ணாம்புக் கல்லின் தன்மையை ஒத்திருந்தால் போர்ட்லேண்ட் சிமெண்ட் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சிமெண்டின் பயன்கள்:

காரை, கற்காரை, வலுவூட்டப்பட்ட காரை போன்ற பல விதங்களில் சிமெண்ட் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காரை:

காரை என்பது சிமெண்ட்டும், மணலும் நீருடன் கலந்த கலவை ஆகும். வீடுகளில் சுவர்கள் கட்டுவதற்கும், அவற்றின் மேலே பூசுவதற்கும் தரை போடுவதற்கும் காரை பயன்படுகிறது.

கற்காரை (கான்கிரீட்)

சிமெண்ட், மணல், ஜல்லிக்கற்கள், நீர் சேர்ந்த கலவையே கற்காரை ஆகும். கட்டடங்கள், பாலங்கள், அணைக்கட்டுகள் கட்டுவதற்கு இது பயன்படுகிறது.

வலுவூட்டப்பட்ட காரை (Reinforced Cement Concrete)

இரும்புக்கம்பிகள் அல்லது எ∴கு வலைகளைக் கற்காரையோடு சேர்த்துப் பெறப்படுவதே வலுவூட்டப்பட்ட காரையாகும். இந்தக் காரை மிகவும் வலுவானதாகவும் உறுதியானதாகவும் இருக்கும். இது அணைக்கட்டுகள், பாலங்கள், வீட்டின் மேல்தளம் மற்றும் தூண்கள் கட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது. இதைக்கொண்டு பெரிய குடிநீர்த் தொட்டிகள், குழாய்கள் மற்றும் கழிவு நீர் வடிகால்களையும் அமைக்கிறார்கள்.

ஜிப்சம்:

ஜிப்சம் என்பது இயற்கையில் கிடைக்கக்கூடிய ஒரு மிருதுவான, நிறமற்ற கனிமப்பொருளாகும். இதன் வேதிப்பெயர் கால்சியம் சல்பேட் டை ஹைட்ரேட். மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு – $CaSO_4.2H_2O$.

பயன்கள்:

- உரமாகப் பயன்படுகிறது.
- சிமெண்ட் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- பாரீஸ் சாந்து தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.

எப்சம்:

எப்சம் என்பது மெக்னீசியம் சல்பேட் ஹைட்ரேட் எனும் உப்பாகும். இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு – $MgSO_4. 7H_2O$. இது பல்வேறு வகைகளில் நமக்குப் பயன்படுகின்றது.

பயன்கள்

- மருத்துவத்துறையில் மனிதனின் மன அழுத்தத்தைக் குறைக்கும் அமைதிபடுத்திகளாக எப்சம் பயன்படுகின்றது.
- மனிதத் தசை மற்றும் நரம்பு மண்டலத்தை சீராக்குகின்றது.
- தோல் நோய்களைத் தீர்க்கும் களிம்புகளில் பயன்படுகின்றது.
- விவசாயத்தில் தாவரங்களின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கப் பயன்படுகிறது.

பாரிஸ் சாந்து

பாரிஸ் சாந்து ஒரு மிக நுண்ணிய வெள்ளைப் பொடியாகும். (கால்சியம் சல்பேட் ஹெமிஹைட்ரேட்) இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $CaSO_4, ½H_2O$.

பாரிஸ் சாந்து தயாரிக்கப் பயன்படும் ஜிப்சம், பிரான்ஸ் நாட்டின் தலைநகர் பாரிஸில் அதிகளவில் கிடைப்பதால் இது பாரிஸ் சாந்து என அழைக்கப்படுகிறது. ஜிப்சத்தினை வெப்பப்படுத்தும் பொழுது, பகுதியளவு நீர்ச்சத்து வெளியேறி பாரிஸ் சாந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்:

- கரும்பலகையில் எழுதும் பொருள் தயாரிக்க பயன்படுகின்றது.
- அறுவைச் சிகிச்சையில் எலும்பு முறிவுகளைச் சரிசெய்யப்ப பயன்படுகின்றது
- சிலைகள் வார்ப்பதற்கு பயன்படுகின்றது.
- கட்டுமானத்துறையில் பயன்படுகின்றது.

பீனால் :

உனது வீட்டில் கழிவறையைச் சுத்தம் செய்யும்போது வாளியில் சிறிதளவு எண்ணெய் போன்ற கரைசலை ஊற்றி சுத்தம் செய்வதை கவனித்திருக்கிறாயா? அது என்ன எனத் தெரியுமா? அது பீனால் எனப்படும் ஒரு வகை வேதிப்பொருளாகும்.

பீனால் என்பது கார்பாலிக் அமிலம் எனப்படும் கரிம அமிலமாகும். பீனாலின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு – C_6H_5OH. இது வீரியம் குறைந்த அமிலமாகும். இது ஆவியாகும் தன்மையுள்ள, வெண்மை நிறப் படிக திண்மமாகும்.

பினாலின் கரைசல் நிறமற்றதாக இருப்பினும், மாசு காரணமாக இளம் சிவப்பு நிறக் கரைசலாக மாற்றமடைகிறது.

மனிதத் தோலில்பட்டால் எரிச்சலூட்டும் தன்மை கொண்டது. இது தொழிற்சாலைகளில் தயாரிக்கப்படும் பல பொருள்களுக்கு மிகவும் அவசியமான மூலப்பொருளாகும்.

குறைந்த அடர்வுடைய பீனால் கரைசல் வாய்கொப்பளிப்பானாகவும், கிருமிநாசினியாகவும் வீடுகளில் கழிவறையைச் சுத்தம் செய்யவும் பயன்படுகிறது. பீனால் நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்வதால், அறுவை சிகிச்சையில் கிருமிநாசினியாக உபயோகப்படுகிறது.

ஒட்டும் பொருள்கள்:
உனது புத்தகத்தின் ஒரு தாள் தற்செயலாகக் கிழிந்தால் நீ என்ன செய்வாய்? உடனே ஒட்டும் நாடா (cello tape) எடுத்து ஒட்டவைப்பாய் அல்லவா அந்த நெகிழித்தாள் ஏன் ஒட்டுகிறது என்று சிந்தித்து பார்த்திருக்கின்றாயா? அந்த நெகிழியின் மீது ஏதோ பசைபோன்ற ஒன்று உள்ளது என்பது தொட்டுப் பார்க்கும் போது தெரிகிறது. இது குறித்து எப்போதாவது உனது நண்பர் அல்லது ஆசிரியரிடம் கேட்டிருக்கிறாயா? அந்தப் பசை போன்ற பொருளே ஒட்டும் பொருள் எனப்படும்.

ஒட்டும் பொருள் என்றால் என்ன? ஒரு பரப்பின் மீதோ அல்லது இரண்டு வெவ்வேறு பொருள்களின் பரப்பின் மீதோ பூசப்படும் ஒரு வகையான பசை போன்ற பொருளே ஒட்டும் பொருள் எனப்படும். பரப்புகள் ஒன்றின் மீது ஒன்று தொடுமாறு அழுத்தும் போது பிணைக்கப்பட்டு இடையே உள்ள இடைதளத்தில் ஈர்ப்புவிசை மூலம் பிணைக்கப்பட்டு பிரிக்க முடியாதவாறு அமைகிறது. ஒட்டுப்பொருள் என்பது பசை, பிசின் போன்றவற்றைக் குறிக்கும் பொதுவான சொல் ஆகும்.

நடைமுறை அனுபவம்

உனது மிதிவண்டி எப்போதாவது பஞ்சர் ஆனபோது, பஞ்சர் ஒட்டுவதை கவனித்திருக்கின்றாயா? அவர் பஞ்சரானப் பகுதியை மணற்தாள் கொண்டு சுத்தம் செய்து சொரசொரப்பாக்குகிறார். பின்னர் பொருத்தமான அளவு டயர் ∴ டியூபினை எடுத்துக்கொண்டு, இருபகுதிகளிலும் தகுந்த பசையினைத் தடவி, தேவையான அளவு அழுத்தமட் கொடுத்து முழுமையாக உலரவைக்கிறார். அவர் ஏன் அழுத்தம் கொடுக்கிறார்? அழுத்தம் கொடுப்பதன் மூலம் இரு பகுதிகளின் ஈர்ப்புத்திறன் அதிகரித்து முறையான ஒட்டுதல் உறுதி செய்யப்படுகிறது.

ஒட்டும் பொருள்களின் வகைகள்:

ஒட்டும் பொருள்களை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை இயற்கை மற்றும் செயற்கை ஒட்டும் பொருள்களாகும். நீரில் கரைக்கப்பட்ட ஸ்டார்ச் இயற்கை ஒட்டுப்பொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும். இவற்றை பரப்பின் மீது பூசி பொருள்களை ஒட்டலாம். பஞ்சர் கடையில் பயன்படுத்தும் ஒட்டும் பொருளாகும்.

ஒட்டும்பொருள்களை அவற்றின் பயன்களைப் பொறுத்து பலவாறு வகைப்படுத்தலாம். அவற்றுள் சில பசைகளாக, திரவங்களாக, துகள்களாக, நாடாக்களாக உள்ளன.

சில ஒட்டும்பொருள்களை அவை ஒட்டும்ட விதங்களைப் பொறுத்து சூடான நிலையில் உருகுபவை, சூடான நிலையில் வினைபுரிபவை, வெப்பத்தால் இறுகுபவை, அழுத்தத்தால் ஒட்டுபவை எனப் பல வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

நினைவில் கொள்க.

- தாவர எண்ணெய் அல்லது விலங்குக் கொழுப்பினை அடர் சோடியம் ஹைடிராக்சைடு கரைசலுடன் சேர்த்து குளிர வைக்கும்போது சோப்பு கிடைக்கிறது.
- உரங்கள் தாவர வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன.
- மண்புழு உரம் ஊட்டச்சத்துமிக்கது மற்றும் நிலத்திற்கு நன்மை பயக்கக்கூடியது.
- சுண்ணாம்புக்கல், களிமண் மற்றும் ஜிப்சம் ஆகியவற்றை கலந்து சிமெண்ட் தயாரிக்கப்படுகின்றது.
- எலும்பு முறிவினைச் சரிசெய்யப் பாரிஸ் சாந்து பயன்படுகிறது.
- நீர்த்த பீனால் சுத்தம் செய்யும் பொருளாகவும், கிருமி நாசினியாகவும் மற்றும் வாய்க்கொப்பளிப்பானாகவும் பயன்படுகின்றது.
- ஒரு பரப்பின் மீதோ அல்லது இரண்டு வெவ்வேறு பொருள்களின் பரப்பின் மீதோ பூசி அவற்றை ஒட்டுவதற்கு பயன்படும் பொருளே ஒட்டும் பொருளாகும்.

7th Science Term 1 Unit -1

அலகு 1 அளவீட்டியல்

அறிமுகம்:

கீழ்க்காணும் படங்களில் காணப்படும் பொருள்களை நாம் எவ்வாறு அளந்தறிவோம்.

காய்கறிகள்	துணி	பால்	நேரம்
________	________	________	______

(லிட்டர், மீட்டர், விநாடி, கிலோகிராம்)

நம் அன்றாட வாழ்வில் பழங்கள், காய்கறிகள், தானியங்கள் போன்றவற்றின் எடை, திரவங்களின் கனஅளவு, பொருளின் வெப்பநிலை, வாகனங்களின் வேகம் போன்ற பலவற்றினை அளவீடு செய்கிறோம். நிறை, எடை, தொலைவு, வெப்பநிலை, கனஅளவு போன்ற அளவுகள் இயற்பியல் அளவுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

இயற்பியல் அளவுகளை அளந்தறிய எண் பதிப்புகளும், அலகுகளும் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு நிகழ்வினை கருதுவோம்: சுரேஷ் தினந்தோறும் 2 கி.மீ என்பது தொலைவு என்ற இயற்பியல் அளவின் மதிப்பினை குறிப்பதற்கு பயன்படும் அலகாகும்.

அடிப்படை மற்றும் வழி அளவுகள்:

பொதுவாக இயற்பியல் அளவுகள் இரண்டு வகைப்படும்

1. அடிப்படை அளவுகள்
2. வழிஅளவுகள்.

அடிப்படை அளவுகள்

வேறு எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிட இயலாத இயற்பியல் அளவுகள் அடிப்படை அளவுகள் எனப்படும். எ.கா: நீளம், நிறை, அடிப்படை அளவுகளை அளந்தறியப் பயன்படும் அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும் எ.கா: நீளத்தின் அலகு மீட்டர் ஆகும். ஞஐ அலகு முறையில் ஏழு அடிப்படை அளவுகள் உள்ளன. அடிப்படை அளவுகளும் அவற்றின் அலகுகளும் கீழே அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வ.எண்	அடிப்படை அளவுகள்	அடிப்படை அலகுகள்
1.	நீளம்	மீட்டர்(மீ) (m)
2.	நிறை	கிலோகிராம் (கிகி) (kg)
3.	நேரம்	விநாடி (வி) (s)
4.	வெப்பநிலை	கெல்வின் (K)
5.	மின்னோட்டம்	ஆம்பியர் (A)
6.	பொருளின் அளவு	மோல் (mol)
7.	ஒளிச்செறிவு	கேண்டிலா (cd)

வழி அளவுகள்

அடிப்படை அளவுகளைப் பெருக்கியோ அல்லது வகுத்தோ பெறப்படும் அளவுகள் வழி அளவுகள் எனப்படும். எ.கா: பரப்பு, கனஅளவு

வழி அளவுகளை அளவிடப் பயன்படும் அலகுகள் வழி அலகுகள் எனப்படும். ஒரு சில வழிஅளவுகளும் அவற்றின் அலகுகளும் கீழே உள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

வ. எண்	வழி அளவுகள்	வழி அலகுகள்
1.	பரப்பு = நீளம் × அகலம்	மீ × மீ = சதுர மீட்டர் (அ) மீ^{2}
2.	கனஅளவு (அ) பருமன் = நீளம் × அகலம் × உயரம்	மீ × மீ × மீ= கன மீட்டர் (அ) மீ^{3}
3.	வேகம் = தூரம்/காலம்	மீ/வி (அ) மீவி$^{-1}$
4.	மின்னூட்டம் = மின்னோட்டம் × நேரம்	ஆம்பியர் வி (அ) கூலூம்
5.	அடர்த்தி = நிறை / கனஅளவு	கிகி/மீ^{3} (அ) கிகிமீ$^{-3}$

பரப்பளவு

பொருள் ஒன்றின் மேற்பரப்பின் அளவு அதன் பரப்பளவு எனப்படும்.

வீட்டு மனை ஒன்றின் பரப்பளவை காண அதன் நீளம் மற்றும் அகலத்தை பெருக்க வேண்டும்.

பரப்பளவு = நீளம் x அகலம்
பரப்பளவின் அலகு = மீட்டர் x மீட்டர்

= மீட்டர்^{2} அல்லது சதுர மீட்டர்
= மீ^{2}. (இதனை சதுர மீட்டர் எனப்படிக்க வேண்டும்)

பரப்பளவு என்பது அடிப்படை அளவான நீளத்தினை இருமுறை பெருக்கிக் கணக்கிடப்படுவதால் வழி அளவாகும்.

கணக்கு

ஒரு மீட்டர் பக்க அளவு கொண்ட 10 சதுரங்களை கொண்ட பொருளொன்ளின் பரப்பளவு என்ன?

தீர்வு:

ஒரு சதுரத்தின் பரப்பளவு = பக்கம் x பக்கம்
= 1மீ x 1 மீ
= 1 மீ^{2}
= 1 சதுர மீட்டர்

10 சதுரங்களை கொண்ட பொருளொன்றின் பரப்பளவு

= 1 சதுர மீட்டர் x 10
= 10 சதுர மீட்டர்

(பரப்பளவு என்பது சதுர மீட்டரில் குறிக்கப்பட்டாலும், பரப்பு சதுர வடிவமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை)

ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவு

ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பை தகுந்த சூத்திரங்களின் மூலம் கண்டறியலாம்.

ஒரு சில ஒழுங்கான வடிவமுள்ள தள பொருள்களின் பரப்பைக் காண உதவும் சூத்திரங்கள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

கணக்கு

கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவைக் காணவம்: ($\pi = 22/7$ எனக் கொள்க)

அ. 12 செ.மீ நீளமும் 4 செ.மீ. அகலமும் கொண்ட செவ்வகம்
ஆ. 7 செ.மீ ஆரம் கொண்ட வட்டம்
இ. 6 செ.மீ அடிப்பக்கமும் 8 செ.மீ. உயரமும் கொண்ட முக்கோணம்

தீர்வு:

அ. செவ்வகத்தின் பரப்பு = நீளம் × அகலம்

= 12 4 = 48 செ.மீ^{2}

ஆ. வட்டத்தின் பரப்பு = $\pi \times r^2 = (22/7) \times 7 \times 7$

$= 154$ செ.மீ^{2}

இ. முக்கோணத்தின் பரப்பு = $(1/2)$ × அடி × உயரம்

= (½) ×6 × 8 = 24 செ.மீ^{2}

ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவு

நாம் நமது அன்றாட வாழ்வில் இலைகள், மலர்கள், மயில் இறகுகள் போன்ற பல ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களைக் காண்கிறோம். இத்தகைய ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவினை நாம் சூத்திரத்தின் மூலம் காண இயலாது.

இத்தகைய பொருள்களின் பரப்பளவினை நாம் எவ்வாறு காணலாம்?

இது போன்ற ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவினை ஒரு வரைபடத் தாளைப் பயன்படுத்தி காணலாம்.

பின்வரும் செயல்பாடு ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவினை ஒரு வரைபடத்தாளைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு காணலாம். என விளக்குகிறது.

செயல்பாடு: 1

வரைபட முறையைக் கொண்டு, ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவினையும் காணமுடியும். சதுர மற்றும் செவ்வக வடிவ பொருள்களின் பரப்பளவினை இம்முறையில் துல்லியமாகக் காண முடியும்.

கன அளவு (அ) பருமன்

ஒரு முப்பரிமாண பொருள் வெளியில் அல்லது சூழிடத்தில் ஆக்கிரமித்துக்கொள்ளும் இடமே அதன் கன அளவு அல்லது பருமன் எனப்படும்.

கன அளவு = அடிப்பரப்பு × உயரம்

கன அளவின் SI அலகு கன மீட்டர் (அ) மீ^{3} ஆகம்.

செயல்பாடு : 2

கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் அளவுகளை, ஒரு வரைபடத் தாளின் மீது வரைந்து, அவற்றின் பரப்பளவினை வரைபட முயைில் காணவும். மேலும், அவற்றின் பரப்ளவினை தகுந்த சூத்திரத்தின் மூலமும் கண்டறியவும். இரு முறைகளிலும் கிடைத்த மதிப்புகளை அவட்டவணைப்படுத்தி, அவற்றை ஒப்பிடவும்
அ. 12 செ.மீ. நீளமும் 4 செ.மீ. அகலமும் கொண்ட செவ்வகம்
ஆ. 6 செ.மீ. பக்க அளவுள்ள சதுரம்
இ. 7 செ.மீ. ஆரம் கொண்ட வட்டம்
ஈ. 6 செ.மீ. அடியும் 8 செ.மீ உயரமும் கொண்ட முக்கோணம்

ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் கனஅளவு

ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் கனஅளவினை அவற்றின் பரப்பளவைப் போலவே தகுந்த சூத்திரங்களின் மூலம் கண்டறியலாம். ஒரு சில ஒழுங்கான வடிவமுள்ள முப்பரிமாண பொருட்களின் கனஅளவினைக் காண உதவும் சூத்திரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

கணக்கு

அ) 3 செ.மீ பக்க அளவுள்ள கனசதுரம்
ஆ) 3 மீ ஆரமும் 7 மீ உயரமும் கொண்ட உருளை
ஆகியவற்றின் கனஅளவினைக் காணவும்.
($\pi = 22/7$ எனக் கொள்ளவும்.)

தீர்வு:

அ) கனசதுரத்தின் கனஅளவு = பக்கம் × பக்கம் × பக்கம்
= 3 × 3 × 3 = 27 செ.மீ^{3} (அ) கன செ.மீ

ஆ) உருளையின் கனஅளவு = $\pi \times r^2$ × உயரம் = $(22/7) \times 3 \times 3 \times 7$ = 198 மீ^{3}

திரவங்களின் கன அளவு

திரவங்களும் வெளியில் அல்லது சூழிடத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை ஆக்கிரமித்துக்கொள்ளும். எனவே. திரவங்களும் ஒரு குறிப்பிட்ட பருமன் அல்லது கன அளவைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால், திரவங்களுக்கு நிலையான வடிவம் கிடையாது, எனவே, திரவங்களின் கன அளவை திடப்பொருள்களுக்கு அளந்தது போல் அளக்க இயலாத. ஓரு திரவத்தை ஒரு கொள்கலினல் ஊற்றும்போது, திரவமானது கலனின் வடிவத்தைய் பருமனையும் பெறுகிறது. திரவத்தின் கள அளவு என்பது அது கலனின் எவ்வளவு இடத்தை நிரப்புகிறது என்பதே ஆகம். இதனை ஒரு அளவிடும் அளக்கலாம். ஒரு கொள்கலனில் ஊற்றக்கூடிய அதிகபட்ச திரவத்தின் பருமனே கலனினன்

“கொள்ளளவு” எனப்படும். ஒரு அளவிடும் குவளையில் காட்டியுள்ளவாறு அளவீடுகள் வரையப்பட்டிருக்கும்.

திரவத்தின் கன அளவு என்பது அது கலனில் நிரப்பும் அளவைக் குறிக்கிறது என்பதே ஆகும். இதனை அளவிடும் குவளையில் வரையப்பட்டிருக்கும் அளவிடும் குவளையில் வரையப்பட்டிருக்கும் அளவீடுகளிலிருந்து நேரடியாகக் குறிக்க இயலும். படத்தில் காட்டியுள்ள அளவிடும் குவளையை உற்று நோக்கும்பொது, அதில் உள்ள அளவீடுகள் “ml” என்ற அலகில் குறிக்கப்பட்டுள்ளதை அறியலாம். இது மில்லி லிட்டர் என்பதைக் குறிக்கிறது. பருமனின் இந்த அலகினை புரிந்துக்கொள்ள, நாம் முதலில் லிட்டர் என்ற அலகைப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். ஏனெனில், லிட்டர் என்பது திரவங்களின் கனஅளவைக் குறிக்கப் பயன்படும் பொதுவான அலகாகும். ஒரு பொருளின் அளவை செ.மீ இல் குறிக்கும்போது, அதன் கனஅளவை கன செ.மீ இல் குறிக்க வேண்டும் என்பதை அறிவோம். இந்த கன செ.மீ என்ற அலகை பொதுவாக cc (cu-bic cm) எனக் குறிக்கிறோம் ஒரு லிட்டர் (l) என்பது 1000 cc ஆகும்.

1லிட்டர் = 1000 cc அல்லது கன செ.மீ^{3}. (cm^3)

1000 மில்லி லிட்டர் (ml) = 1 லிட்டர்

ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் கனஅளவு

நாம் முன்பே விவாதித்தது போல், ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பருமனையும் சூத்திரங்களின் மூலம் காண இயலாது. இத்தகைய பொருள்களின் பருமனை ஒரு அளவிடும் குவளை மற்றும் நீரைக் கொண்டு அளக்கலாம்.

அடர்த்தி

ஒரு முகவையில் நீரை எடுத்துக் கொண்டு, அதில் ஓர் இரும்புக் குண்டையும் ஒரு தக்கையையும் போடவும். நாம் காண்பது என்ன? இரும்புக் குண்டு மூழ்குகிறது; தக்கை மிதக்கிறது (படத்தில் காட்டியுள்ளபடி). இது ஏன் என விளக்கமுடியுமா? நமது பதில் “எடை மிகுந்த பொருள்கள் நீரில் மூழ்கும்; எடை குறைந்த பொருள்கள் நீரில் மிதக்கும்” எனில், எடை குறைந்த ஓர் உலோகக் காசு நீரில் மூழ்குவதும், எடை மிகுந்த மரக்கட்டை நீரில் மிதப்பதும் ஏன்? (படத்தில் காட்டியுள்ளபடி) நாம் அடர்த்தி பற்றிய கருத்துகளை புரிந்து கொண்டால், இக்கேள்விகளுக்கு சரியான பதில் அளிக்கலாம்.

பொருள் இலேசானதா அல்லது கனமானதா என்பதனைத் தீர்மானிக்கும் அளவு அடர்த்தி எனப்படும். சமமான கனஅளவு கொண்ட பொருள்களில் அதிக நிறை திணிக்கப்பட்டிருந்தால், அதன் அடர்த்தி அதிகம் எனவே இரும்புத்துண்டின் அடர்த்தி மரத்துண்டின் அடர்த்தியை விட அதிகமாகும்.

அடர்த்தியின் வரையறை:

ஒரு பொருளின் அடர்த்தி என்பது அதன் ஓரலகு பருமனில் (1மீ^{3}) அப்பொருள் பெற்றுள்ள நிறைக்குச் சமம் ஆகும்.

“m” நிறை கொண்ட ஒரு பொருளின் பருமன் “V” எனில், அதன் அடர்த்திகான சமன்பாடு.

$$\text{அடர்த்தி } (D) = \frac{\text{நிறை } (M)}{\text{பருமன் } (V)}$$

$$D = \frac{M}{V}$$

அடர்த்தியின் அலகு

அடர்த்தியின் SI அலகு கிகி/மீ^{3} அதன் CGS அலகு கி/செ.மீ^{3}

வெவ்வேறு பொருள்களின் அடர்த்தி

வெவ்வேறு பொருள்கள் வெவ்வேறு அடர்த்தியைக் கொண்டிருக்கும். அதிக அடர்த்தியைக் கொண்டிருக்கும். அதிக அடர்த்தியைக் கொண்ட பொருள்கள் “அடர்வான” அல்லது “அடர்வுமிகு” பொருள்கள் எனப்படும். குறைந்த அடர்த்தியைக் கொண்ட பொருள்கள் “தளர்வான” அல்லது “அடர்வுகுறை” பொருள்கள் எனப்படும்.

பெருமளவில் பயன்படும் சில பொருள்களின் அடர்த்தி, கீழ்காணும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

உன்னிடம் 1கிகி நிறையுள்ள இரும்பு மற்றும் தங்கம் இருந்தால், அவற்றுள் எது அதிக பருமனைக் கொண்டிருக்கும்? உனது விடைக்கான காரணத்தைத் தருக.

கணக்கு

280 கிகி நிறை கொண்ட ஒரு திட உருளையின் கனஅளவு 4 மீ^{3}. அதன் அடர்த்தியைக் காண்க.

சில பொருள்களின் அடர்த்தி (அறை வெப்பநிலையில்)

வ. எண்	இயல்பு	பொருள்கள்	அடர்த்தி (கிகி/மீ^{3})
1	வாயு	காற்று	1.2
2	திரவம்	மண்ணெண்ணெய்	800
3		நீர்	1,000
4		பாதரசம்	13,600
5		மரம்	770
6		அலுமினியம்	2,700

7	திண்மம்	இரும்பு	7,800
8		தாமிரம்	8,900
9		வெள்ளி	10,500
10		தங்கம்	19,300

தீர்வு:

$$\text{உருளையின் அடர்த்தி } (D) = \frac{\text{உருளையின் நிறை (M)}}{\text{உருளையின் கன அளவு } (V)}$$

$$= \frac{280}{4} = 70 \text{ கிகி/மீ}^3$$

கணக்கு:

இரும்பினால் செய்யப்பட்ட ஒரு பெட்டியின் பருமன் 125 செ.மீ^{3}. அதன் நிறையைக் காண்க. (இரும்பின் அடர்த்தி =7.8 கி/செ.மீ^{3})

தீர்வு:

அடர்த்தி = நிறை/கன அளவு

எனவே, நிறை = அடர்த்தி × கனஅளவு $= 125 \times 7.8 = 975$ கி.

கணக்கு

தாமிரத்தால் செய்யப்பட்ட ஒரு கோளத்தின் நிறை 3000கிகி. தாமிரத்தின் அடர்த்தி 8900 கிகி/மீ^{3} எனில், கோளத்தின் பருமனைக் காண்க.

தீர்வு:

அடர்த்தி = நிறை/கன அளவு

எனவே, கன அளவு = நிறை/அடர்த்தி = 3000/8900 = 0.34மீ^{3}

அடர்த்தி, நிறை, மற்றும் கன அளவு ஆகியவற்றுக்கிடையேயான தொடர்புகள் பின்வரும் அடர்த்தி முக்கோணத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

அடர்த்தி (D) = நிறை/கன அளவு
நிறை (M) = அடர்த்தி × கன அளவு
கன அளவு (V) = நிறை/அடர்த்தி

அடர்த்தி, நிறை, மற்றும் கன அளவு ஆகியவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பு

வானியல் பொருள்களின் தொலைவினை அளத்தல்

நாம் தினசரி வாழ்வில் அளவிடும் நீளங்களைக் குறிக்க சென்டிமீட்டர், மீட்டர் மற்றும் கிலோமீட்டர் போன்ற அலகுகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால், விண்வெளி ஆராய்ச்சியில், விண்வெளி ஆராய்ச்சியாளர்கள் பூமிக்கும் விண்மீனுக்கும் இடையில் உள்ள தொலைவு அல்லது இரு விண்மீன்களுக்கு இடையில் உள்ள தொலைவு போன்ற மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளக்க வேண்டிய கட்டாயத்தில் உள்ளனர். இத்தகைய தொலைவுகளை அளவிட, கீழ்காணும் இரு அலகுகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. அவை:

(அ) வானியல் அலகு
(ஆ) ஒளி ஆண்டு

வானியல் அலகு

பூமியானது சூரியனை நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றுகிறது என்பது நாம் அறிந்தே. எனவே, பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு ஒவ்வொரு நாளும் மாறிக்கொண்டே இருக்கும். பூமி அதன் அண்மை நிலையில் (அண்மை நிலை என்பது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு மிகக்குறைவாக இருக்குபோது உள்ள நிலை) உள்ளபோது, பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு சுமார் 147.1 மில்லியன கிலோமீட்டர் ஆகும். பூமியானது சூரியனிலிருந்து மிக அதிக தொலைவில் உள்ளபோது (இது சேய்மை நிலை என அழைக்கப்படும்), அவற்றிற்கிடையேயான தொலைவு சுமார் 152.1 மில்லியன் கிலோமீட்டர். (படத்தில் உள்ளவாறு) எனவே, பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள சராசரித் தொலைவு 149.6 மில்லியன் கிலோ மீட்டர் ஆகும். இத்தொலைவே ''வானியல் அலகு'' எனப்படுகிறது.

நெப்டியூன், சூரியனிலிருந்து 30 வானியல் அலகு தொலைவில் உள்ளது. அதாவது, நெப்டியூன் சூரியனிலிருந்து பூமி இருக்கும் தொலைவில் 30 மடங்கு தொலைவில் உள்ளது.

ஒரு வானியல் அலகு என்பது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள சராசரித் தொலைவு ஆகும்.

1 வானியல் அலகு = 149.6 மில்லியன் கிமீ = 149.6×10^{6} கிமீ = 1.496×10^{11}மீ

ஒளி ஆண்டு

நமது சூரிய குடும்பத்திற்கு மிக அருகில் அமைந்துள்ள விண்மீன் ப்ராகூஷிமா சென்டாரி. (Proxima Centauri) இதன் தொலைவு 2,68,770 வானியல் அலகாகும். வுானியல் அலகால் குறிப்பிட்டால், அதை கையாள்வது கடினம் பனத்தெரிகிறது. எனவே, விண்வெளி ஆராய்ச்சியாளர்கள் இரு விண்மீன்களுக்கு இடையில் உள்ள தொலைவு போன்ற மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளக்க ''ஒளி ஆண்டு'' என்னும் ஒரு தனித்தன்மை வாய்ந்த அலகினைப் பயன்படுத்துகின்றனர். வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம் 3×10^{8} மீ/வி என்பதை நாம் அறிவோம். அதாவது, ஒளி ஒரு வினாடியில் 3×10^{8} மீ தொலைவைக் கடக்கும். ஓர் ஆண்டில் (நெட்டாண்டு அல்லாத) 365 நாள்கள் உள்ளன. ஒரு நாளில் 24 மணி நேரமும், ஒரு மணி நேரத்தில் 60 நிமிடங்களும், ஒரு நிமிடத்தில் 60 வினாடிகளும் அடங்கியுள்ளன.

ஆகவே, ஓர் ஆண்டில் உள்ள மொத்த வினாடிகளின் எண்ணிக்கை

$= 363\times24\times60\times60$

$= 3.153\times10^{7}$ வினாடிகள்

ஒளியானது ஒரு வினாடியில் 3×10^{8} மீ தொலைவைக் கடக்கும் எனில், ஓர் ஆண்டில் ஒளி கடக்கும் தொலைவு = $3\times10^{8}\times\ 3.153\times10^{7}=9.46\times10^{15}$ மீ. இத்தொலைவே ஓர் ஒளி ஆண்டு எனப்படுகிறது.

ஒளி ஆண்டு என்பது ஒளியானது வெற்றிடத்தில் ஓர் ஆண்டில் கடக்கும் தொலைவே ஆகும்.

1 ஒளி ஆண்டு $=9.46\times10^{15}$ மீ

ஒளி ஆண்டில் குறிக்கும்போது, ப்ராகூஷிமா சென்டாரி (Proxima Centauri) நமது சூரிய குடும்பத்திலிருந்து (பூமியிலிருந்தும்) 4.22 ஒளி ஆண்டு தொலைவில் உள்ளது. பூமியானது அண்டத்தின் மையத்திலிருந்து 25,000 ஒளி ஆண்டு தொலைவில் உள்ளது.

நினைவில்கொள்க

- வேறு எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிட இயலாத இயற்பியல் அளவுகள் அடிப்படை அளவுகள் எனப்படும். அவற்றிற்குரிய அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும். அவற்றிற்குரிய அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும்.

- அடிப்படை அளவுகளைப் பெருக்கியோ, அல்லது வகுத்தோ அளவுகள் வழி அளவுகள் எனப்படும். அவற்றிற்குரிய அலகுகள் வழி அலகுகள் எனப்படும்

- ஒரு பொருளின் மேற்பரப்பே பரப்பளவு எனப்படும். இதன் SI அலகு சதுர மீட்டர் (அல்லது) $மீ^2$ ஆகும்.

- ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பை ஒரு வரைபடத் தாளைப் பயன்படுத்தி காணலாம்.

- ஒரு முப்பரிமாண பொருள் வெளியில் அல்லது சூழிடத்தில் ஆக்கிரமித்துக் கொள்ளும் இடமே அப்பொருளின் கன அளவு அல்லது பருமன் எனப்படும். கன அளவின் SI அலகு கன மீட்டர் (அ) $மீ^3$ ஆகும்.

- லிட்டர் என்பது திரவங்களின் கனஅளவைக் குறிக்கப் பயன்படும் பொதுவான ஓர் அலாகும். ஒரு லிட்டர் =1000 cc ஆகும்.

- ஒரு கொள்கலனில் ஊற்றக்கூடிய அதிகபட்ச திரவத்தின் பருமனே கலனின் ''கொள்ளளவு'' எனப்படும்.

- ஒரு பொருளின் அடர்த்தி என்பது அதன் ஓரலகு பருமனில் ($1மீ^3$) அப்பொருள் பெற்றுள்ள நிறை ஆகும்.

- அடர்த்தியின் SI அலகு $கிகி/மீ^3$. அதன் CGS அலகு $கி/செமீ^3$. $1கி/செமீ^3 = 10^3$ $கிகி/மீ^3$

- அதிக அடர்த்தி கொண்ட பொருட்கள் ''அடர்வான'' அல்லது ''அடர்வுமிகு'' பொருள்கள் எனப்படும். குறைந்த அடர்த்தியைக் கொண்ட பொருள்கள் ''தளர்வான'' அல்லது ''அடர்வுகுறை'' பொருள்கள் எனப்படும்.

- ஒரு திடப்பொருளின் அடர்த்தி ஒரு திரவத்தின் அடர்த்தியை விட அதிகமானல், அது அத்திரவத்தில் மூழ்கும். ஒரு திடப்பொருளின் அடர்த்தி ஒரு திரவத்தின் அடர்த்தையை விட குறைவானால், அப்பொருள் அத்திரவத்தில் மிதக்கும்.

- அடர்த்தி = நிறை/கன அளவு

- நிறை = அடர்த்தி × கன அளவு

- கன அளவு = நிறை/அடர்த்தி

- ஒரு வானியல் அலகு என்பது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள சாசரித் தொலைவு ஆகும். 1 வானியல் அலகு 149.6×10^6 கிமீ = 1.496×10^{11}மீ

- ஒளி ஆண்டு என்பது ஒளியானது வெற்றிடத்தில் ஓர் ஆண்டு கடத்கும் தொலைவே ஆகும். 1 ஒளி ஆண்டு 9.46×10^{15} மீ

7th TERM 1
அலகு 2
விசையும் இயக்கமும்

அறிமுகம்:

மேலே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படத்தில் காட்டியபடி கவிதா தனது வீட்டிலிருந்து இரு வழிகளில் பள்ளிக்கு செல்ல முடியும். எப்பாதையின் வழியாகச் சென்றால் அவளால் விரைவில் பள்ளியை அடைய இயலுமட் என உங்களால் கூற இயலுமா?
பாதை–A
பாதை - B
அருகில் உள்ள படத்தினைப் பாருங்கள்

உமாவும், பிரியாவும் ஒரே பள்ளியில் படிக்கும் தோழிகள், அவர்கள் இருவரும் பள்ளி நேரம் முடிந்தவுடன் அருகில் உள்ள விளையாட்டுத் திடலுக்குச் சென்று விளையாடிவிட்டு வீடு திரும்புவார்கள். ஒருநாள் உமா தனது பாட்டி வீட்டிற்குச் சென்று விட்டுத் திடலுக்கு வருவதாகக் கூறிச்சென்றாள். இருவரும் விளையாட்டுத்திடலுக்குச் சென்ற பாதை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு நூலினை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அதனை பயன்படுத்தி, படத்தில் காட்டியுள்ள பாதையின் (அ மற்றும் ஆ) நீளங்களை அளந்து கொள்ளுங்கள். எப்பாதையின் நீளம் அதிகமாக உள்ளது எனக் கூறுங்கள்.

மேற்கண்ட நிகழ்வுகளில் இருந்து ஒரு பொருளானது ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் செல்லும் போது அவ்விரு இடங்களையும் இணைக்கும் நேர்க்கோட்டு பாதையில் சென்றால் மற்ற பாதைகளில் செல்வதனைக் காட்டிலும் விரைவில் அவ்விடத்தினைச் சென்று அடையலாம் என நாம் அறிகிறோம். இரு புள்ளிகளுக்கு இடையேலான நேர்கோட்டுப்பாதையில் மிகக் குறைந்த தொலைவு அமைகிறது.

தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி:
தொலைவு – ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு, ஒரு பொருள் கடந்து வந்த பாதையின் மொத்த நீளம் தொலைவு எனப்படும்.

இடப்பெயர்ச்சி – ஒரு பொருளின் இயக்கத்தின்போது, அதன் துவக்க நிலைக்கும் இறுதி நிலைக்கும் இடையே உள்ள மிகக் இயக்கத்தின்போது, அதன் துவக்க நிலைக்கும் இறுதி நிலைக்கும் இடையே உள்ள மிகக் குறைந்த நேர்க்கோட்டுத் தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.

தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி இவை இரண்டும் ஒரே அலகால் குறிக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் SI அலகு மீட்டர் (மீ) ஆகும்.

ஒருவர் படத்தில் காட்டியவாறு யு என்ற இடத்திலிருந்து டீ என்ற இடத்திற்குப் பயணம் செய்கிறார் எனக்கொள்வோம்.

இதில் முதல் பாதையின் வழியாகச் செல்லும்போது அவர் 10 கி.மீ தூரம் பயணத்தினை மேற்கொள்கிறார். இரண்டாவது பாதையின் வழியாகப் பயணம் செய்யும் போது 7 கி.மீ தூரம் பயணம் செய்கிறார்.

முதல் பாதையில் அவர் கடந்த தொலைவு 10 கி.மீ

இரண்டாவது பாதையில் அவர் கடந்த தொலைவு 7 கி.மீ

A மற்றும் B க்கு இடையே உள்ள நேர்கோட்டு தொலைவு ஆனது இடப்பெயர்ச்சி 5 கி.மீ (3 எனக்குறிக்கப்பிட்டுள்ளது)
எனவே, எந்த பாதையில் அவர் பயணம் செய்தாலும் அவரது இடப்பெயர்ச்சி 5 கி.மீ (கிழக்கு திசையில் ஆகும்.

A யிலிருந்து B க்கு பயணம் செய்யும் ஒரு பொருளின் பாதையானது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பொருளானது பயணம் செய்த மொத்த தொலைவு 10 மீ. பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி 40 மீ (தென்கிழக்கு திசையில்)

முயல் ஒன்று ஓடிய பாதை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு படத்திலும் அது கடந்த தொலைவையும் இடப்பெயர்ச்சியையும் கண்டறிக. ஒவ்வொரு சிறிய கட்டத்தின் பக்க அளவு ஒரு மீட்டர் என்ற அளவில் உள்ளதாகக் கொள்க. முயல் A என்ற புள்ளியில் ஓடத்துவங்கி B என்ற புள்ளியை வந்தடைகிறது.

- எப்பொழுது முயல் / மொத்த கடந்த தொலைவும், அதன் இடப்பெயர்ச்சியும் சமமாக இருக்கும் என விளக்குக. ஆனால் முயல் ஓடத்துவங்கிய புள்ளியும், முடித்தப் புள்ளியும் வெவ்வேறாக இருக்க வேண்டும்.

நாம் ஒரு பொருளின் இடப்பெயர்ச்சியை குறிப்பிடும்போது அது பயணம் மேற்கொள்ளும் திசையைப் பொறுத்து நேர்குறி அல்லது எதிர்குறியைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

A ________________ B

இங்கு பொருளின் ஆரம்ப நிலையை A எனக்கொண்டு பொருள் A யிலிருந்து B க்கு செல்லும் போது நேர்க்குறியையும்,B யிலிருந்து A க்கு செல்லும்போது எதிர்குறியையும் பயன்படுத்துகிறோம்.

நாட்டிகல் மைல்:

வான் மற்றும் கடல் வழி போக்குவரத்துகளில் தொலைவினை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படும் அலகு நாட்டிக்கல் மைல் ஆகும். ஒரு நாட்டிக்கல் மைல் என்பது 1,852 கி.மீ ஆகும்.

கப்பல் மற்றும் விமானங்களின் வேகங்களை அளக்கப் பயன்படும் அலகு நாட் எனப்படும். ஒரு நாட் என்பது ஒரு மணி நேரத்தில் ஒரு நாட்டிக்கல் மைல் தொலைவு கடக்கத் தேவைப்படும் வேகம் ஆகும்.

வேகம் - திசைவேகம்
வேகம்
மீள் பார்வை

நாம் வேகம் என்பதனைப் பற்றி ஆறாம் வகுப்பில் படித்துள்ளோம்.
தொலைவு மாறுபடும் வீதம் வேகம் எனப்படும்.

வேகம் = தொலைவு / காலம்

இதன் அலகு மீட்டர் / விநாடி (மீ / வி)

வேகத்தினை நாம் சீரான வேகம் மற்றும் சீரற்ற வேகம் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1 கி.மீ / மணி = 5 /18 மீ / வி

இதனை எவ்வாறு நாம் பெறுகிறோம் என்பதனைக் காண்போம்.

1 கி.மீ = 1000 மீ

ஒரு மணி = 3600 மீ

1 கி.மீ / மணி = 1000 மீ / 3600 வி = 5 / 18 மீ / வி

சீரான வேகம்:

ஒரு பொருள் சமகால இடைவெளிகளில் சம தொலைவினைக் கடந்தால் அப்பொருள் சீரான வேகத்தில் செல்கிறது எனப்படும்.

சீரற்ற வேகம்:

ஒரு பொருள் வெவ்வேறு கால இடைவெளிகளில் வெவ்வேறு தொலைவினைக் கடந்தால் அப்பொருள் சீரற்ற வேகத்தில் செல்கிறது எனப்படும்.

சராசரி வேகம் = கடந்த மொத்தத் தொலைவு / எடுத்துக்கொண்ட மொத்தக் காலம்

திசைவேகம்:
இடப்பெயர்ச்சி மாறுபடும் வீதம் திசைவேகம் எனப்படும்.

$$\text{திசைவேகம் } (V) = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{காலம்}}$$

திசைவேகத்தின் SI அலகு மீட்டர் / விநாடி (மீ / வி) ஆகும்.

படத்தில் காட்டியவாறு ஒரு விளையாட்டு வீராங்களை 25 விநாடியில் 200 மீட்டர் ஓட்டத்தினை நிறைவு செய்தார் என்றால் அவரின் வேகம் மற்றும் திசைவேகத்தினைக் காண்க.

வேகம் = கடந்த தொலைவு / காலம்
= 200 / 25
= 8 மீ/ வி

திசைவேகம் = இடப்பெயர்ச்சி / காலம்
= 50 / 25
= 2 மீ/வி

ஒரு பொருளானது தன் இயக்கத்தின் போது தனது திசையினை மாற்றாமல் சீரான கால இடைவெளியில் சீரான இடப்பெயர்ச்சியினை மேற்கொண்டால் அது சீரான திசைவேகத்தில் இயங்குகிறது எனப்படும். (எ.கா) வெற்றிடத்தில் பயணம் செய்யும் ஒளி.

சீரற்ற திசைவேகம்:
ஒரு பொருளானது தனது திசையையோ அல்லது வேகத்தினையே மாற்றிக் கொண்டால் அப்பொருள் சீரற்ற திசைவேகத்தில் உள்ளது எனப்படும். (எ.கா) இரயில் நிலையத்திற்கு வரும் தொடர்வண்டியின் இயக்கம்.

சராசரி திசைவேகம்:

$$\text{சராசரி திசைவேகம்} = \frac{\text{மொத்த இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{எடுத்துக்கொண்டகாலம்}}$$

(எ.கா) படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு மகிழுந்தானது கிழக்கு திசையில் 5 கி.மீ தூரம் பயணம் செய்கிறது. பின்னர் திரும்பி அதே பாதையில் மேற்கு நோக்கி 7 கி.மீ தூரம் பயணம் செய்கிறது. இப்பயணத்தினை நிறைவு செய்ய அத 0.2 மணி நேரம் எடுத்துக்கொள்கிறது எனில் அதன் சராசரி திசைவேகத்தினைக் காண்க.

$$\text{சராசரி திசைவேகம்} = \frac{\text{மொத்த இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{காலம்}}$$

= 7 – 5/0.2
= 2/0.2
= 10 கி.மீ / மணி (அ) 10 5 / 18 = 25 / 9 = 0.28மீ/ வி

மேலே காணப்படும் முக்கோணமானது முறையானது திசைவேகம் (v), இடப்பெயர்ச்சி (d) மற்றும் காலம் (t) இவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்பினை எளிதாகப் புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது.

$v = d / t, t = d/v, d = v \times t$ = கட்டம்

விடையளி:

- சீரான திசைவேகத்தில் தெற்கு நோக்கி 100 மீ தொலைவினை 4 விநாடிகளில் கடக்கும் மகிழுந்தின் திசைவேகத்தைக் கண்டறிக.

- உசைன் போல்ட் 100 மீ தூரத்தினை 0.58 விநாடிகளில் கடந்தார். அவரது வேகத்தினைக் கண்டறிக. 30 மீ / வி வேகத்தில் ஓடக்கூடிய சிறுத்தையுடன், உசைன் போல்ட் ஓட்ப்பந்தயத்தில் கலந்து கொண்டால் வெற்றி யாருக்கு?

- நீங்கள் 4 மீ கிழக்கு நோக்கி நேராக நடந்து, பின்னர் 2 மீ தெற்கு நோக்கியும், அடுத்த 4 மீ மேற்கு நோக்கியும், கடைசியாக 2 மீ வடக்கு நோக்கியும் நடக்கிறாய். நீங்கள் மொத்த தூரத்தினை 24 விநாடிகளில் கடக்கிறாய்.

உனது சராசரி வேகம் எவ்வளவு? சராசரி திசைவேகம் எவ்வள?

முடுக்கம்

முடுக்கம் (a)

திசைவேகம் மாறும் வீதம் முடுக்கம் எனப்படும். வேறு வகையில் கூறுவதனால், ஒரு பொருளின் வேகத்திலோ அல்லது திசையிலோ மாற்றம் ஏற்பட்டால் அப்பொருள் முடுக்கமடைகிறது எனப்படும்.

முடுக்கம் (a) = திசைவேக மாற்றம் / காலம்

$$= \frac{\text{இறுதித் திசைவேகம் } (v) - \text{ ஆரம்பத் திசைவேகம்} (u)}{\text{காலம் } (t)}$$

$$a = \frac{(v-u)}{t}$$

முடுக்கத்தின் IS அலகு மீ / வி^{2}

ஒரு பொருளின் வேகத்திலோ அல்லது திசையிலோ அல்லது வேகம் மற்றும் திசை இவை இரண்டிலும் மாற்றம் ஏற்பட்டால் அப்பொருளானது முடுக்கமடைகிறது எனப்படும்.

ஒரு தொடர்வண்டி நேர்கோட்டில் பயணம் செய்யும் பாதையைக் கீழே உள்ள படமானது காட்டுகிறது. படத்தினைப் பார்த்து அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும்.

ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஒரு மகிழுந்தானது, நேர்க்கோட்டில் இயங்கத் தொடங்குகிறது எனக் கொள்க. அது 4 விநாடிகளில் 12 மீ / வி வேகத்தினை அடைகிறது எனில் அதன் முடுக்கத்தினைக் கணக்கிடுக. மகிழுந்து சீராக முடுக்கத்தில் உள்ளது எனக் கொள்க.

நான் எவ்வளவு வேகமானவன் பாருங்கள்.

சிறுத்தையான நான் மிகவேகமாக ஓடும் விலங்கு ஆவேன். எனது வேகம் 25 மீ / வி முதல் 30 மீ / வி வரை ஆகும். என்னால் இரண்டு விநாடியில் எனது வேகத்தினை O விலிருந்து 20 மீ / வி ஆக மாற்றிக் கொள்ளமுடியும். எனது முடுக்கம் வியப்பாக உள்ளது அல்லவா!

ஆரம்பத் திசைவேகம் (u) = 0 மீ / வி

இறுதி திசைவேகம் (v) = 12 மீ / வி

எடுத்துக் கொண்ட நேரம் (t) = 4 வி

முடுக்கம் $a = \frac{(v-u)}{t}$

= 12 – 10) / 4

மீ/ வி^{2}

விடையளி:
மேற்கண்ட தகவலில் இருந்து சிறுத்தையின் முடுக்கத்தினை உன்னால் கணக்கிட்டுக் கூற முடியுமா?

நேர் முடுக்கம்
ஒரு பொருளின் திசைவேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து அதிகரித்துக் கொண்டே வந்தால் அப்பொருளில் ஏற்படும் முடுக்கம் நேர் முடுக்கம் எனப்படும்.

எதிர் முடுக்கம்
ஒரு பொருளின் திசைவேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து குறைந்து கொண்டே வந்தால் அப்பொருளில் ஏற்படும் முடுக்கம் எதிர்முடுக்கம் எனப்படும்.

- ஒரு நேர்கோட்டு பாதையில் 8 மீ / வி என்ற திசைவேகத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பந்தானது 10 விநாடியில் 2 மீ / வி என்ற திசைவேகத்தினை அடைகிறது. அப்பொருள் பெறும் எதிர்முடுக்கம் யார்?

    ஆரம்ப திசைவேகம் (u) = 8 மீ / வி
    இறுதி திசைவேகம் (v) = 2 மீ / வி
    எடுத்துக் கொண்ட நேரம் (t) = 10 வி

    முடுக்கம் (a) = (v – u) / t
    = (2 – 8) / 10
    = - 0.6மீ/ வி^{2}

சீரான முடுக்கம்:
ஒரு பொருளில் சீரான கால இடைவெளியில் காலத்தினைப் பொருத்து திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் (அதிகரித்தல் அல்லது குறைதல்) சீரானதாக இருப்பின் அம்முடுக்கம் சீரான முடுக்கம் எனப்படும்.

காலத்தைப் பொருத்து ஒரு பேருந்தின் திசைவேகமானது அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நேரம் (வி)	1	2	3	4	5
திசை வேகம் (மீ /வி)	20 + 20	40 + 20	60 + 20	80 + 20	100 + 20
(நேர் முடுக்கம்)					
	100-20	80-20	60-20	40-20	20-20

(எதிர் முடுக்கம்)

இங்கு பொருளின் திசைவேகமானது 20 மீ ∴ வி என்ற நேரத்தில் மாற்றம் அடைவதால் (அதிகரித்தல் அல்லது குறைதல்) இதன் முடுக்க மாற்றம் 20 மீட்டர் / வி^{2} ஆகும்.

சீரற்ற முடுக்கம்:
ஒரு பொருளின் திசைவேகத்தில் காலத்தைப் பொருத்து ஏற்படும் மாற்றமானது சீரற்றதாக இருந்தால் அம்முடுக்கமானது சீரற்ற முடுக்கம் எனப்படும்.

நேரம் (வி)	0	1	2	3	4	5
திசைவேகம் (மீ/வி)	0	10	40	60	70	50

திசைவேகமாற்றம்	0	10	30	20	10	20

இங்கு ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் மாறுபடுவதைக் காணலாம். எனவே இம்முடுக்கம் சீரற்ற முடுக்கம் எனப்படும்.

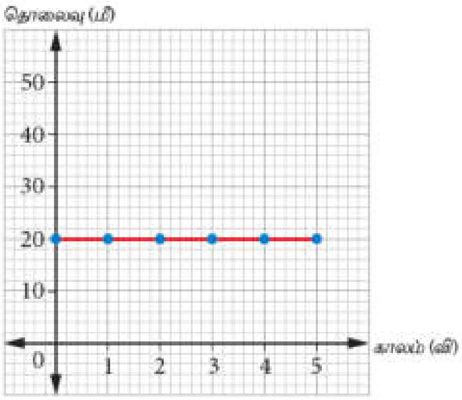
தொலைவு– காலம் வரைபடங்கள்:

ஒரு மகிழுந்தானது O என்ற புள்ளியில் இருந்து புறப்பட்டுச் செல்வதாகக் கருதுவோம். ஒவ்வொரு விநாடி நேரத்திற்கும் அது கடக்கும் தொலைவானது அளக்கப்படுகிறது. தொலைவு மற்றும் காலம் பதிவு செய்யப்பட்டு அதற்கான வரைபடமானது வரையப்படுகிறது.

இந்நிகழ்வில் காணப்படும் நான்கு சாத்தியக் கூறுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

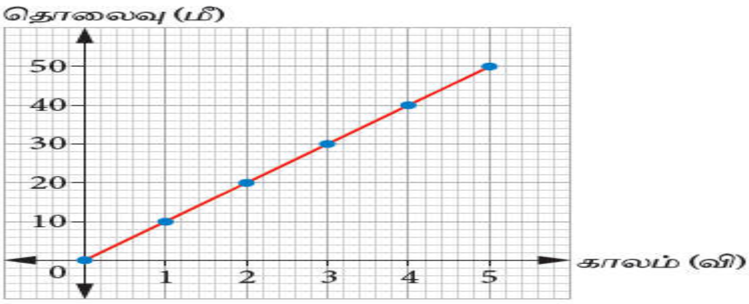
(அ) மகிழுந்து ஓய்வுநிலையில் இருத்தல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
தொலைவு (மீ)	0	20	20	20	20	20



இந்த வரைபடத்தில், நேர்கோட்டின் சாய்வு சுழி மதிப்பினைப் பெற்றுள்ளது. அதாவது ஒவ்வொரு விநாடி காலத்திற்கும் தொலைவானது மாறாமல் உள்ளது மகிழுந்து ஒய்வு நிலையில் உள்ளது.

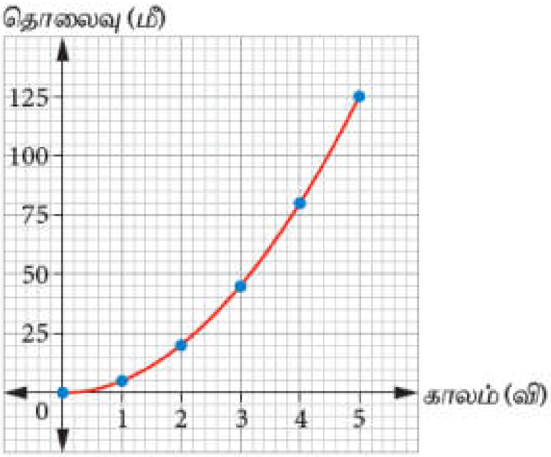
காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
தொலைவு (மீ)	0	10	20	30	40	50



வரைபடத்தில் சாய்வானது மாறா மதிப்பினைப் பெற்றுள்ளது. இதன் தொலைவானது ஒவ்வொரு விநாடி காலத்திற்கும் 10 மீட்டர் அளவில் உள்ளது. எனவே மகிழுந்து சீரான வேகத்தில் செல்கிறது.

(இ) மகிழுந்தின் வேகம் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்லுதல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
தொலைவு (மீ)	0	5	20	45	80	125

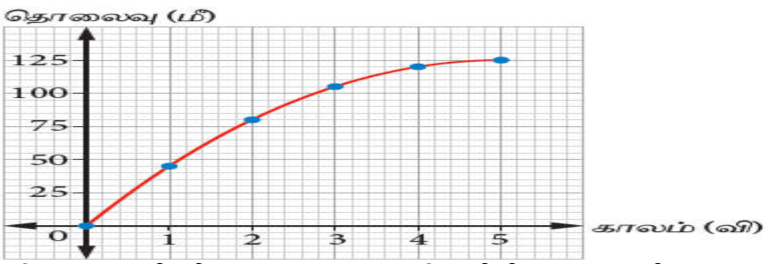


வரைபடத்தில், ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியிலும் (1 விநாடி), மகிழுந்து கடக்கும் தூரம் அதிகரிக்கிறது.

எனவே, மகிழுந்தின் வேகம் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கிறது. இதனை, வளை வரையின் சாய்வின் மதிப்பு அதிகரித்துக் கொண்டேச் செல்வதன் மூலம் அறியலாம்.

ஈ. மகிழுந்தின் வேகம் குறைந்துக் கொண்டே செல்லுதல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
தொலைவு (மீ)	0	45	80	105	120	125



வரைபடத்தில், ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியிலும் (1 விநாடி), மகிழுந்து கடக்கும் தூரம் குறைகிறது.

எனவே, மகிழுந்தின் வேகம் குறைந்துக் கொண்டே செல்கிறது. இதனை, வளைவரையின் சாய்வின் மதிப்பு குறைந்துக் கொண்டேச் செல்வதன் மூலம் அறியலாம்.

வேகம் - காலம் வரைபடம்:

ஒரு பேருந்தானது தஞ்சையிலிருந்து திருச்சியை நோக்கிச் செல்வதாகக் கருதுவோம். ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் அதன் வேகமானது கணக்கிடப்படுகிறது. இதன் வேகம் மற்றும் காலத்தின் மதிப்புகள் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டு வரைபடமானது வரையப்படுகிறது. இவ்வரைபடம் வேகம் - காலம் வரைபடம் எனப்படுகிறது. இந்நிகழ்வில் காணப்படும் சாத்தியக்கூறுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

‘

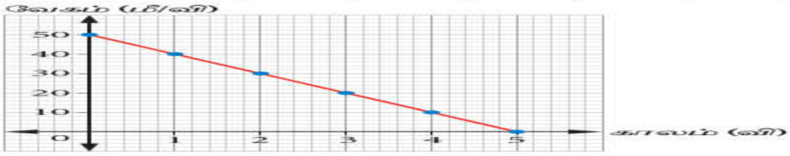
இதன் வேகம் 0 மீ / வி என்ற நிலையிலேயே உள்ளது. எனவே பேருந்து சுழி முடுக்கத்தினைக் கொண்டுள்ளது.

பேருந்தானது 10 மீ / வி என்ற மாறாத வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கிறது. வரைபடத்தில், நேர்கோட்டின் சாய்வு சுழி மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. எனவே இதன் முடுக்கம் சுழியாகும்.

பேருந்தானது ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் 10 மீ / வி என்ற அதிகரிக்கும் வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கிறது. வரைபடத்தில், நேர்கோட்டின் சாய்வானது நேர்குறியுடன் மாறாத மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. எனவே இதன் முடுக்கம் மாறிலியாகும்.

4. பேருந்து சீரான எதிர் முடுக்கத்தில் செல்லுதல்

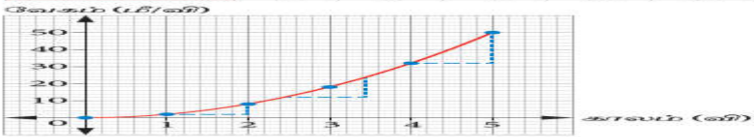
காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	50	40	30	20	10	0



பேருந்தானது ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் 10 மீ / வி என்ற வேகத்தில் குறைந்து கொண்டு செல்கிறது. வரைபடத்தில், நேர்கோட்டின் சாய்வானது எதிர்குறி மாறாத மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. எனவே இதன் முடுக்கம் மாறிலியாகும். முடுக்கமானது எதிர் முடுக்கம் என அழைக்கப்படுகிறது.

5. பேருந்தின் முடுக்கம் அதிகரித்தல் (சீரற்ற முடுக்கம்)

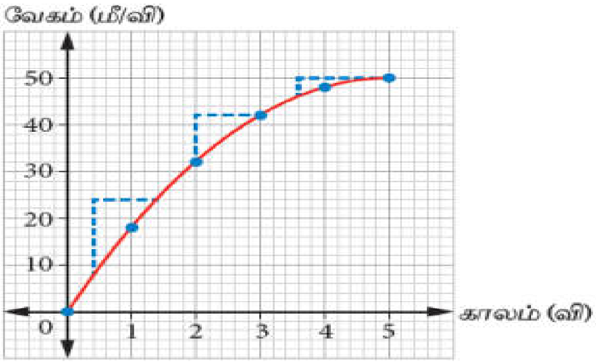
காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	0	2	8	18	32	50



பேருந்தின் வேகமானது ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. வரைபடத்தில், வளைவரையின் சாய்வானது நேர்குறி மதிப்பைக் கொண்டு அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கிறது. எனவே, இதன் முடுக்கம் அதிகரிக்கிறது.

6. பேருந்தின் முடுக்கம் குறைதல் (சீரற்ற முடுக்கம்)

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	0	18	32	42	48	50



பேருந்தின் வேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து சீரற்ற முறையில் குறைந்து கொண்டு செல்வதாகக் கருதுவோம் வரைபடத்தில், வளைவரையின் சாய்வானது நேர்குறி மதிப்பைக் கொண்டு குறைந்து கொண்டு செல்கிறது. எனவே இதன் முடுக்கத்தின் மதிப்பும் குறைந்து கொண்டு செல்கிறது.

ஒப்பீடு – தொலைவு – காலம் வரைபடம்
மற்றும் வேகம் - காலம் வரைபடம்

தொலைவு – காலம் வரைபடமும் வேகம் - காலம் வரைபடமும் ஒன்றுபோல் காணப்பட்டாலும் அவை நமக்குப் பொருளின் பயணம் பற்றிய வெவ்வேறு தகவல்களை அளிக்கின்றன. தொலைவினையும் வேகத்தினையும் y அச்சில் பிரதியிட்டு இதனை ஒப்பீடு செய்து காண்போம்.

ஒரு பேருந்தானது A என்ற இடத்திலிருந்து D என்ற இடத்தினை நோக்கிச் செய்த பயணமானது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

A யிலிருந்துB வரை பேருந்தானது அமைதி நிலையில் இருந்து முடுக்கம் அடைகிறது.

B யிலிருந்துC வரை பேருந்தானது மாறாத திசைவேகத்துடன் பயணம் செய்கிறது.

C யிலிருந்து D வரை பேருந்தின் முடுக்கமானது குறைந்து கொண்டே வந்து ஒய்வு நிலையை நோக்கிச் செல்கிறது.

தொலைவு– காலம் வரைபடம்
தொலைவு (மீட்டர்)
அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. எனவே இதன் சாய்வானது அதிகரிக்கிறது. இது குழிந்த கோட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது.

தொலைவானது காலத்தினைப் பொருத்து சீரான அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. எனவே இதன் சாய்வானது நேர்குறி மாறாத பெறுகிறது. இது நேர்க்கோட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது.
தொலைவானது அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. ஆனால் காலத்தினைப் பொருத்து அதிகரிக்கும் அளவானது குறைந்து கொண்டு செல்கிறது. (இது குவிந்த கோட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது)

வேகம் - காலம் வரைபடம்
வேகம் (மீ/ வி):

வேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து சீராக அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. எனவே இதன் சாய்வானது நேர்குறி மாறாத மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. இது நேர்க்கோட்டினால் குறிக்கப்படும்.

வேகம் மாறிலியாக உள்ளது. எனவே வரைபடத்தின் கோடானது படுக்கைகோடாக உள்ளது.

வேகமானது சீராகக் குறைந்து கொண்டு வருகிறது. எனவே இதன் சாய்வானது எதிர்குறி மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. வரைபடமானது நேர்க்கோட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது.

ஈர்ப்பு மையம் மற்றும் சமநிலை
ஈர்ப்பு மையம்

புவியின் ஈர்ப்பு (எடை) விசை, பொருளின் ஈர்ப்பு மையம் வழியேசி செயல்படுகிறது.

அளவுகோல் போன்ற பொருள்களுக்கு அதன் வடிவியல் மையமே ஈர்ப்பு மையம் ஆகும். இம்முயற்சியல் நீங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள்? ஓர் இடத்தில் மட்டுமே அட்டையானது நிலையாக நிற்கிறது என்பதனையும் வேறு எந்த இடத்திலும் அட்டையினை நிறுத்துவதற்கு முயற்சி செய்யும் போதும் அட்டையானது நிலையாக நிற்கவில்லை என்பதனையும் உணர்கிறோம். அட்டையானது எந்த இடத்தில் நிலையாக நிற்கிறதோ அப்புள்ளியினை நாம் அட்டையின் ஈர்ப்பு மையம் என்கிறோம்.

ஈர்ப்பு மையம் - எப்புள்ளியில் ஒரு பொருளின் எடை முழுவதும் செயல்படுவது போல் தோன்றுகிறதோ அப்புள்ளியே அப்பொருளின் ஈர்ப்பு மையம் எனப்படும்.

ஒரு பொருளின் ஈர்ப்பு மையத்தினை நாம் எவ்வாறு காணலாம்?

ஒழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையம்

ஒழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையமானது பொதுவாக அதன் வடிவியல் மையத்தில் அமைகிறது.

சில ஒழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையமானது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையத்தினை எவ்வாறு காணலாம்?

தேவையான பொருள்கள்: ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய அட்டை, நூல், ஊசல் குண்டு, தாங்கி, ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய அட்டையில் மூன்று துளைகளை இடவும், படத்தில் காட்டியவாறு ஒரு துளையினைத் தாங்கியில் பொருத்தி அட்டையினைத் தொங்கவிடவும்.

தாங்கியில் இருந்து அட்டையின் மேல்புறமாக அமையுமாறு குண்டுநூலினை தொங்கவிடவும்

அட்டையின் மேல் குண்டுநூலின் நிலையினை ஒரு கோடாக வரைந்துகொள்ளவும்.

மேற்கூறியவாறுமற்ற இரு துளைகளையும் தாங்கியில் இருந்து தொங்கவிட்டுக் கோடுகள் வரைந்து கொள்ளவும்.

மூன்று கோடுகளும் வெட்டும் புள்ளியின் நிலையினை X எனக் குறித்துக்கொள்ளவும்.

X என்ற புள்ளியே ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய அட்டையின் ஈர்ப்பு மையம் ஆகும்.

மீட்டர் அளவுகோலின் ஈர்ப்பு மையம்:

அளவுகோலானது ஒரு தாங்கியின் மீது அதன் ஈர்ப்புமையத்தில் நிறுத்தப்படும் போது சமநிலையில் நிற்கிறது.

ஒழுங்கான வடிவமுடைய பொருளான அளவுகோல் போன்ற பொருள்களுக்கு அதன் வடிவியல் மையமே ஈர்ப்பு மையம் ஆகும்.

ஈர்ப்புமையம் தவிர வேறு புள்ளியில் தாங்கியின் மீது வைக்கப்படும்போது அளவுகோலானது கவிழ்ந்து விடுகிறது.

சமநிலை:

ஒரு பொருளின் ஆரம்பநிலையினைத் தக்கவைத்துக்கொள்ளும் திறனே அப்பொருளின் சமநிலை எனப்படும்.

சமநிலை மூன்று வகைப்படும்.

1. உறுதிச்சமநிலை
2. உறுதியற்ற சமநிலை
3. நடுநிலை சமநிலை

உறுதிச் சமநிலை:
கூம்பானது மிக அதிகக் கோணத்திற்குச் சாய்க்கப்பட்டுப் பின்னர் விடப்பட்டாலும் கவிழ்ந்துவிடாமல் மீண்டும் பழையநிலையை அடையும்.

கூம்பு சாய்க்கப்படும்போது அதன் ஈர்ப்பு மையம் உயர்கிறது. ஈர்ப்பு மையத்தின் வழியாக வரையப்படும் செங்குத்துக் கோடானது சாய்க்கப்பட்ட நிலையிலும் அதன் அடிப்பரப்பிற்கு உள்ளேயே விழுகிறது. எனவே அதனால் மீண்டும் தனது பழைய நிலையை அடையமுடிகிறது.

உறுதியற்ற சமநிலை: கூம்பானது சிறிது சாய்க்கப்பட்டாலும் கவிழ்ந்துவிடும். கூம்பினைச் சாய்க்கும் போது ஈர்ப்புமையம் அதன் நிலையிலிருந்து உயர்கிறது. ஈர்ப்புமையம் வழியாக வரையப்படும் செங்குத்துக்கோடானது அதன் அடிப்பரப்பிற்கு வெளியே விழுகிறது. எனவே கூம்பானது கீழே கவிழ்கிறது.

நடுநிலை சமநிலை: கூம்பானது உருள்கிறது. ஆனால் அது கீழே கவிழ்க்கப்படுவதில்லை.

கூம்பினை நகர்த்தும்போது அதன் ஈர்ப்புமையத்தின் உயரம் மாறுவதில்லை. கூம்பினை எவ்வாறு நகர்த்தினாலும் அதே நிலையிலேயே நீடித்து இருக்கிறது.

சமநிலைக்கான நிப்பந்தனைகள்:

ஒரு பொருளின் சமநிலையை அதிகரிக்க

- அதன் ஈர்ப்பு மையம் குறைந்த உயரத்தில் அமைக்கப்பட வேண்டும்.
- பொருளின் அடிப்பரப்பினை அதிகரிக்க வேண்டும்.

ஈர்ப்புமையம் அடிப்பரப்பின் முனையில் அமைகிறது. பெட்டியானது கீழே கவிழக்கூடிய நிலையில் காணப்படுகிறது. ஈர்ப்பு மையம் பொருளின் அடிப்பரப்பினுள் அமைகிறது.

கனமான அடிப்பகுதியானது அதன் ஈர்ப்பு மையத்தின் உயரத்தினைக் குறைக்கிறது. எனவே பெட்டியானது கீழே கவிழாது.

ஈர்ப்பு மையம் பொருளின் அடிப்பரப்பினுள் அமைகிறது. அகலமான அடிப்பரப்பானது பெட்டியைக் கவிழ்ப்பதைக் கடினமாக்குகிறது.

இது தஞ்சாவூரில் களிமண்ணால் செய்யப்படும் பழமைவாய்ந்த பாரம்பரிய பொம்மையாகும். பொம்மையின் ஈர்ப்பு மையமும் அதன் மொத்த எடையும் பொம்மையின் மிகக் கீழான அடிப்பகுதியில் அமையுமாறு செய்யப்படுகிறது. இதன் காரணமாகப் பொம்மையானது மிக மெல்லிய அலைவுடன் நடனம் போன்ற தொடர்ச்சியான இயக்கத்தினைத் தோற்றுவிக்கிறது.

ஈர்ப்பு மையத்தின் நடைமுறை பயன்பாடுகள்:

மேசை விளக்குகள், காற்றாடிகள் போன்றவற்றின் சமநிலையை அதிகரிப்பதற்காக அவற்றின் அடிப்பரப்பானது அகலமானதாகத் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

சொகுசு பேருந்துகளின் மேற்பகுதியில் அல்லாமல் அடிப்பகுதியில் பொருள்கள் வைப்பு அறை அமைக்கப்படுகின்றன. இதன் மூலம் பேருந்தின் ஈர்ப்பு மையத்தின் உயரத்தினைக் குறைத்து அதன் சமநிலையை அதிகரிக்கலாம்.

இரண்டு அடுக்கு பேருந்துகளில் எவ்வளவு கூட்ட நெரிசல் இருக்கும்போதிலும் இரண்டாவது அடுக்கில் அனுமதிக்கப்பட்ட பயணிகளின் எண்ணிக்கையைத் தவிரக் கூடுதல் பயணிகள் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.

பந்தயக் கார்கள் உயரம் குறைவாகவும் அகலமானதாகவும் தயாரிக்கப்படுவதால் அதன் சமநிலை அதிகரிக்கப்படுகிறது.

இன்றைய அறிவியல்
பொதுவான வேகங்கள்

- ஆமை 0.1 மீ /வி
- மனிதர்களின் நடையின் வேகம் 1.4 மீ / வி
- விழும் மழைத்துளியின் வேகம் 9 – 10 மீ / வி
- ஓடும் பூனையின் வேகம் 14 மீ / வி
- சைக்கிளின் வேகம் 20 – 25 கி.மீ / வி
- சிறுத்தை ஓடும் வேகம் 31 மீ / வி
- வேகம் பந்து வீச்சாளர்கள் பந்தினை எறியும் வேகம் 90 – 100 மைல் / மணி
- பயணிகள் விமானத்தின் வேகம் 280 மீ / வி
- ராக்கெட்டின் வேகம் 5200 மீ / வி

நினைவில் கொள்க:

- தொலைவு – ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பொருள் கடந்துவந்த மொத்தப் பாதை தொலைவு எனப்படும்.

- இடப்பெயர்ச்சி – ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு இடையே உள்ள மிகக்குறைந்த நேர்க்கோட்டு பாதை இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.

- இடப்பெயர்ச்சி மாறும் வீதம் திசைவேகம் எனப்படும். திசைவேகத்தின் SI அலகு மீட்டர் / விநாடி (மீ / வி) ஆகும்.

- திசைவேகம் மாறும் வீதம் முடுக்கம் எனப்படும். முடுக்கத்தின் SI அலகு மீ / $வி^2$

- ஈர்ப்பு மையம் எப்புள்ளியில் ஒரு பொருளின் எடை முழுவதும் செயல்படுவது போல் தோன்றுகிறதோ அப்புள்ளியே அப்பொருளின் ஈர்ப்பு மையம் எனப்படும்.

- ஒழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையமானது பொதுவாக அதன் வடிவியல் மையத்தில் அமைகிறது.

- ஒரு பொருளின் ஆரம்ப நிலையினைத் தக்கவைத்துக்கொள்ளும் திறனே அப்பொருளின் சமநிலை எனப்படும்.

- சமநிலை மூன்று வகைப்படும்.
  1. உறுதிச்சமநிலை
  2. உறுதியற்ற சமநிலை
  3. நடுநிலை சமநிலை

7^{th} அறிவியல்
தொகுதி– 1
அலகு– 3
நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்

நம்மைச்சுற்றி நாம் காணும் இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதும், நிறை கொண்டதமான ஒன்றையே பருப்பொருள் என அழைக்கிறோம். வெப்பம், ஒளி மற்றும் ஒலி போன்றவை நிறையைக் கொண்டிருக்கவில்லை. எனவே அவை பருப்பொருள்கள் இல்லை. பருப்பொருள்கள் எதனால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன என உங்களுக்குத் தெரியுமா? பருப்பொருள்கள் அனைத்தும் வெறும் கண்களால் பார்க்க இயலாத நுண் துகள்களால் ஆனவை என ஏற்கனவே நாம் படித்திருக்கின்றோம். இந்த நுண் துகள்களின் பண்புகள் பற்றி நாம் அறிந்து கொள்வோமா?

அணு

நாம் பயன்படுத்தக்கூடிய பென்சிலின் முனையான கிராபைட், கார்பன் என அழைக்கப்படும் தனிமத்தினால் ஆனது. இதனை நாம் மேலும் மேலும் சிறிய துகள்களாக உடைத்துக் கொண்டு செல்ல இயலும். மிகச்சிறந்த கத்தியினை நாம் கொண்டிருந்தால் மேலும் மிக நுண்ணிய துகள்களாக உடைத்துக் கொண்டு செல்ல இயலும். இவ்வாறு உடைத்துக் கொண்டு செல்லும்போது ஒரு அளவிற்குப் பிறகு அந்நுண்ணிய துகள்கள் கார்பனின் பண்பினை வெளிப்படுத்தாது.

ஒரு தனிமத்தின் அனைத்துப் பண்புகளையும் வெளிப்படுத்தக்கூடிய அத்தனிமத்தின் மிக நுண்ணிய துகளே அத்தனிமத்தின் அணு என அழைக்கப்படுகிறது.

அனைத்துப் பருப்பொருள்களும் அணு என அழைக்கப்படும் மிக நுண்ணிய துகள்களால் ஆனவை. நீர், அரிசி உட்பட நம்மைச் சுற்றி காணப்படும் அனைத்து பருப்பொருள்களும் அணுக்களால் ஆனவை.

அணு என்பது பருப்பொருளின் அடிப்படை அலகு ஆகும்.

மிகச் சிறந்த ஒளியியல் நுண்ணோக்கியினைக் கொண்டும் நம்மால் அணுக்களைக் காண இயலாது. இருந்தபோதிலும் நவீன கருவிகள் ஒரு பருப்பொருளின் மேற்பரப்பில் அணுக்கள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கக்கூடும் என நாம் கற்பனை செய்து பார்க்க உதவுகின்றன.

பேரண்டத்தில் முதன்மையாகக் காணப்படுவது ஹைட்ரஜன் அணுவாகும். ஏறக்குறையப் பேரண்டத்தில் காணப்படும் அணுக்களில் 74% ஹைட்ரஜன் அணுக்களாகும். இருந்தபோதிலும் பூமியில் இரும்பு, ஆக்சிஜன், மற்றும் சிலிக்கான் போன்றவை முக்கிய அணுக்களாகக் காணப்படுகின்றன.

மூலக்கூறுகள்:

ஒரு அணுவானது மற்றொரு அணு அல்லது அணுக்களுடன் இணைந்து உருவாகும் கூட்டுப் பொருள் மூலக்கூறு என அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்களின் வேதிபிணைப்பினால் மூலக்கூறு உருவாகிறது.
நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜன் வாயுவானது இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களின் வேதி பிணைப்பினால் உருவாகிறது.

மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்களின் வேதி பிணைப்பினால் ஓசோன் உருவாக்கப்படுகிறது.

நீர் (H_2O) மூலக்கூறானது ஒரு ஆக்சிஜன் (O) அணு மற்றும் இரண்டு ஹைட்ரஜன் (H_2) அணுக்கள் இணைப்பினால் உருவாகிறது.

மூலக்கூறுகளை நாம் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- ஒரே ஒரு அணுவைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் ஓரணு மூலக்கூறுகள் எனப்படும். (மந்த வாயுக்கள்)

- இரண்டு அணுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் ஈரணு மூலக்கூறுள் எனப்படும். (ஆக்சிஜன், நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன்)

- மூன்று அணுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் மூவணு மூலக்கூறுகள் எனப்படும். (ஓசோன், சல்பர் டை ஆக்ஸைடு, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு)

மூன்றுக்கும் மேற்பட்ட அணுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் பல அணு மூலக்கூறுகள் எனப்படும். (பாஸ்பேட், சல்பர்)

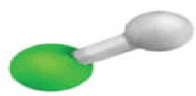
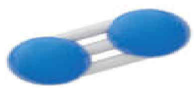
தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள்

வேதி பிணைப்பினால் பிணைக்கப்பட்ட குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான ஒரே வகையான அணுக்களைத் தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள் கொண்டுள்ளன.
இரண்டு அணுக்களைக் கொண்ட ஒரே வகையான தனிமத்தினால் ஆன சில வாயுக்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

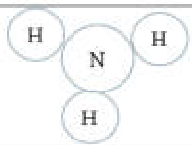
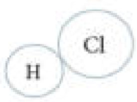
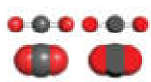
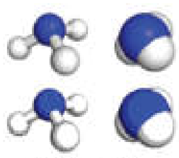
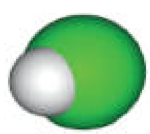
சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகள்:
வேதி பிணைப்பினால் பிணைக்கப்பட்ட குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான வேறுபட்ட அணுக்களைத் தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள் கொண்டுள்ளன.
உதாரணமாக நீர் மூலக்கூறு மாதிரியைக் கருதுவோம்.

ஒவ்வொரு நீர் மூலக்கூறும் ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவினையும், இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களையும் கொண்டுள்ளன. ஆக்சிஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜனின் இவ்விகிதமானது நீரானது திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயு என எந்நிலையில் காணப்பட்டாலும் மாறாததாகக் காணப்படுகிறது. இத்தத்துவமானது அனைத்துச் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளுக்கும் பொருந்துவதாக அமையும்.

சில தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள்

மூலக்கூறுகள்	குளோரின் வாயு	ஆக்சிஜன் வாயு	நைட்ரஜன் வாயு
மூலக்கூறு வரைபடம்			
மூலக்கூறு மாதிரி (பந்து மற்றும் குச்சி)	 குளோரின் மூலக்கூறு	ஆக்சிஜன் மூலக்கூறு	 நைட்ரஜன் மூலக்கூறு

சில சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகள்

மூலக்கூறுகள்	கார்பன் டை ஆக்சைடு	அம்மோனியா	ஹைட்ரஜன் குளோரைடு
மூலக்கூறு வரைபடம்			
மூலக்கூறு மாதிரி (பந்து மற்றும் குச்சி)	 கார்பன் டை ஆக்சைடு மூலக்கூறு	 அம்மோனியா மூலக்கூறு	 ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு

பருப்பொருள்களின் வகைகள்:

பருப்பொருள்களைத் தூய பொருள்கள் மற்றும் கலவைகள் என்று இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். மேலும் தூய பொருள்களைத் தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் என்று பிரிக்கலாம்.

தனிமங்கள்:

பருப்பொருளின் எளிமையான வடிவம் தனிமம் என அழைக்கப்படுகிறது. நம் அன்றாட வாழ்வில் நாம் அநேகத் தனிமங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். சாதாரண உப்பு சோடியம் மற்றும் குளோரின் என்ற இரு தனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. நீர் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் என்ற தனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. மெக்னீசியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் வெடி பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. விவசாயத்தில் சல்பர் உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. காலியம் அலைபேசி தயாரிப்பிலும் மற்றும் சிலிக்கன் கணினி சிப்புகள் தயாரிப்பிலும் பயன்படுகின்றன.

இந்நாள் வரையிலுமட் 118 தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் 94 தனிமங்கள் இயற்கையாகக் கிடைக்கின்றன. 24 தனிமங்கள் ஆய்வகங்களில் செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

வயிற்றுப்போக்கு மருந்தில் பிஸ்மத்: பிஸ்மத் என்பது இயற்கையில் கிடைக்கக்கூடிய ஒரு தனிமம் ஆகும். இதை மற்ற தனிமங்களுடன் சேர்த்து வயிற்றுப்போக்கு சிகிச்சை மருந்தாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

தனிமங்களின் வகைப்பாடு

நாம் தனிமங்களை அவற்றின் வேதியியல் பண்புகளின் அடிப்படையில் உலோகம், அலோகம் மற்றும் உலோகப் போலிகள் என வகைப்படுத்துகிறோம்.

இராபர்ட் பாயில் என்ற விஞ்ஞானி முதன் முதலில் தனிமம் என்ற வார்த்தையைப் பயன்படுத்தினார். இவர் பொருளின் அடிப்படை இயல்பு மற்றும் வெற்றிடத்தின் தன்மை ஆகியவற்றின் ஆரம்பகால ஆதரவாளர் ஆவார். பாயில் விதியின் மூலம் இவர் நன்கு அறியப்பட்டவர்.

உலோகங்கள்:

நாம் கருவிகள், பாத்திரங்கள், மற்றும் நகைகள் போன்றவற்றை வெள்ளி, காப்பர், இரும்பு. தங்கம், அலுமினியம் போன்ற பொருள்களிலிருந்து பெறுகிறோம். இப்பொருள்களை அடித்தல் அல்லது உருட்டுதல் போன்ற செயல்களின் மூலம் பல்வேறு வடிவங்களைப் பெறுகிறோம். இத்தகைய தகடாக மாற்றக்கூடிய பல்வேறு வடிவங்களைப் பெறத்தக்க வகையில் அமைந்துள்ள பொருள்கள் உலோகங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

பொதுவாக உலோகங்கள் கடினமானவை மற்றும் பளபளப்பானவை. விதிவிலக்காகச் சோடியம் மென்மையான உலோகம் ஆகும். பாதரசம் தவிர மற்ற அனைத:து உலோகங்களும் அறை வெப்பநிலையில் திண்ம நிலையில் காணப்படுகின்றன. இவ்றறைக் கம்பியாக நீட்ட முடியும். இவை மின்னோட்டம் மற்றும் வெப்பத்தினை நன்கு கடத்தக்கூடிய கடத்திகளாகும். தாமிரம், காரீயம், டின், நிக்கல், இரும்பு, துத்தநாகம், தங்கம், மெக்னீசியம் மற்றும் கால்சியம் போன்றவை உலோகங்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

அலோகங்கள்:

பொதுவாக அலோகங்கள் பளபளப்பு தன்மையற்ற மற்றும் மிருதுவான தனிமங்கள் ஆகும். விதிவிலக்காகப் பூமியில் கிடைக்கக்கூடிய வைரம் கடினமான மற்றும் பளபளப்பான தனிமம் ஆகும். வை திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயு நிலையில் இருக்கின்றன. ஆக்சிஜன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் குளோரின் போன்றவை அறை வெப்பநிலையில் வாயு நிலையில் உள்ளன. கார்பன், அயோடின், சல்பர் மற்றும் பாஸ்பரஸ் போன்றவை அறை வெப்பநிலையில்

உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் - வேறுபாடுகள்

உலோகங்கள்	அலோகங்கள்
உலோகங்கள் பளபளப்பான மேற்ரப்பைக் கொண்டவை	அலோகங்கள் பளபளப்புத் தன்மையற்றவை
இவை பொதுவாகக் கடினமானவை	இவை பொதுவாக மிருதுவானவை
அநேக உலோகங்கள் வளையக்கூடிய தன்மை கொண்டவை	அலோகங்கள் வளையும் தன்மையற்றவை
தகடாகவும், கம்பியாகவும் நீட்டலாம்	தகடாகவும், கம்பியாகவும் நீட்ட இயலாது
பெரும்பாலான உலோகங்கள் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தக்கூடியவை	அலோகங்கள் மின்சாரத்தை அரிதிற் கடத்தும் தன்மையுடையவை.
வெப்பத்தை நன்கு கடத்தும்	வெப்பத்தை அரிதிற் கடத்தும்
உலோகங்களைத் தட்டும்போது ஒலியெழுப்பும் ஆகையால் மணிகள் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன	ஒலியெழுப்பும் தன்மையற்றது

திண்ம நிலையில் காணப்படும் அலோகங்கள் ஆகும். அறைவெப்பநிலையில் திரவ நிலையில் காணப்படும் ஒரே அலோகம் புரோமின் ஆகும். அலோகங்கள் வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாத அரிதிற்கடத்தியாகும். இருந்தபோதிலும் கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவமான கிராபைட் நன்கு மின்சாரத்தினைக் கடத்தக்கூடிய கடத்தியாகும்.

உலோகப்போலிகள்:

உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் பண்புகளை வெளிப்படுத்தும் தனிமங்கள் உலோகப்போலி எனப்படும். சிலிக்கன், ஆர்சனிக், ஆன்டிமணி மற்றும் போரான் ஆகியவை உலோகப்போலிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

சேர்மங்கள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் வேதி பிணைப்பின் மூலம் இணைந்து கிடைக்கும் தூயபொருள் சேர்மம் ஆகும்.

சேர்மங்கள் அவை இணைந்து உருவான தனிமங்களின் பண்புகளில் இருந்து முற்றிலும் மாறுபட்ட பண்புகளை வெளிப்படுத்துகின்றன. உதாரணமாக, ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் என்ற தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைந்து நீர் என்ற சேர்மத்தினை உருவாக்குகின்றன. எனினும் நீரானது, ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் பண்புகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை. உதாரணமாக அறை வெப்பநிலையில் நீரானது திரவ நிலையிலும் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயு நிலையிலும் காணப்படுகின்றன. மேலும், ஆக்சிஜன் எரிதலுக்குத் துணை புரிகிறது. ஆனால் நீர் ஒரு தீ அணைப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அதேபோல் சோடியம் மற்றும் குளோரின் என்ற இரு தனிமங்களின் சேர்மம் சாதாரண உப்பு (சோடியம் குளோரைடு) ஆகும். உப்பு நமது உணவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் தனித்தனியாகச் சோடியம் மற்றும் குளோரின் ஆகியவை நச்சுத்தன்மை கொண்டவை மற்றும் நுகரும் தன்மையற்றைவ.

சேர்மங்களின் பண்புகள்:

தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைந்து சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.

ஒரு சேர்மத்தின் பண்புகள் அதனை உருவாக்கிய தனிமங்களின் பண்புகளிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபடுகின்றன.

சேர்மங்களை இயற்பியல் முறையில் பிரிக்க இயலாது. ஏனெனில் இவற்றின் தனிமங்கள் வேதி பிணைப்பில்

பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. சோடியம் குளோரைடை வடிகட்டுதல் போன்ற இயற்பியல் முறையால் பிரிக்க இயலாது.

சேர்மங்களை வேதியியல் முறையில் மட்டுமே அதன் உறுப்புக் கூறுகளாகப் பிரிக்க இலும்.

தனிமங்களின் குறியீடு:

ஒரு தனிமங்களின் குறியீடு என்பது அத்தனிமத்தினைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடக்கூடிய முறையாகும். ஒவ்வொரு தனிமமும் தனிப்பட்ட குறியீட்டைக் கொண்டுள்ளது. இக்குறியீடு அத்தனிமத்தின் ஒரு அணுவினைக் குறிக்கிறது. இக்குறியீடுகள் பொதுவாக ஆங்கிலம் அல்லது இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும்.

இக்குறியீடுகள் International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) யினால் அங்கீகரிக்கப்பட்டு உலகம் முழுவதும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது.

குறியீடுகளைத் தகுந்த முறையில் பயன்படுத்திய முதல் வேதியியல் அறிஞர் டால்டன் ஆவார். இவர் குறியீட்டைக் குறிக்கும் போது அத்தனிமத்தின் ஒரு அணுவினை மட்டும் குறிக்கக்கூடிய குறியீட்டினைப் பயன்படுத்தினார். பெர்சிலியஸ் தனிமங்களின் குறியீடுகளை அத்தனிமங்களின் பெயர்களில் உள்ள ஒன்று அல்லது இரண்டு எழுத்துகளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கும் முறையைப் பரிந்துரைத்தார்.

தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

தனிமங்கள்	சேர்மங்கள்
தனிமங்கள் பருப்பொருளின் எளிமையான வடிவமாகும்.	சேர்மங்கள் என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் இணைவதின் மூலம் உருவாகும் ஒரு வேதியியல் பொருளாகும்.
தனிமங்கள் இணைந்து சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.	சேர்மங்களை தனிமங்களாகப் பிரிக்க இயலும்
தனிமங்களில் அணுக்கள் அடிப்படைத் துகளாகும்.	சேர்மங்களில் மூலக்கூறு அடிப்படைத் துகளாகும்.

டால்டனால் முன்மொழியப்பட்ட சில தனிமங்களின் குறியீடுகள்:

தனிமங்களின் குறியீட்டை எழுதும்போது பின்வரும் விதிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

- தனிமங்களின் குறியீட்டில் ஒன்று அல்லது இரண்டு எழுத்துகள் மட்டுமே இடம்பெற வேண்டும்.
- பெரும்பாலான தனிமங்களின் குறியீடுகள் அவற்றின் ஆங்கிலப் பெயரின் முதல் எழுத்து கொண்டு குறிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக ஆக்சிஜனின் குறியீடு O எனவும், ஹைட்ரஜனின் குறியீடு H எனவும் குறிக்கப்படுகின்றது.

ஆரம்பத்தில் தனிமங்களின் பெயர்கள் அத்தனிமம் முதன் முதலில் கிடைத்த இடத்தின் பெயரால் அழைக்கப்பட்டன. உதாரணமாகத் தாமிரம் (Copper) சிப்ரஸ் என்ற பெயரில் இருந்து உருவாக்கப்பட்டது. சில தனிமங்களின் பெயர்கள் அத்தனிமத்தின் நிறங்களிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டன. உதாரணமாக, தங்கம் (Gold) மஞ்சள் எனப் பொருள்தரும் ஆங்கில வார்த்தையிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டது. தற்காலங்களில் IUPAC தனிமங்களுக்கான பெயர்களை அங்கீகரிக்கிறது. பல தனிமங்களின் குறியீடுகள் அத்தனிமங்களின் ஆங்கிலப் பெயர்களின் எழுத்துகளில் ஒன்று அல்லது இரண்டு எழுத்துகள் இணைத்து உருவாக்கப்படுகின்றன. குறியீட்டின் முதல் எழுத்தானது எப்போது ஆங்கிலப் பெரிய

எழுத்தினாலும் இரண்டாவது எழுத்தானது ஆங்கிலச் சிறிய எழுத்தினாலும் எழுதப்பட வேண்டும்.

ஒற்றை எழுத்துகளில் குறிப்பிடப்படுகின்ற சில தனிமங்களின் குறியீடுகள்:

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
ஹைட்ரஜன்	H	பாஸ்பரஸ்	P
∴புளூரின்	F	சல்பர்	S
ஆக்சிஜன்	O	பொட்டாசியம்	K
கார்பன்	C	யுரேனியம்	U

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரே எழுத்தில் ஆரம்பிக்கும் போது அத்தனிமத்தின் முதல் இரண்டு எழுத்துக்களைக் குறியீடாக எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அவ்வாறு எழுதும்போது முதல் எழுத்தைப் பெரிய எழுத்திலும், இரண்டாவது எழுத்தைச் சிறிய எழுத்திலும் எழுத வேண்டும். உதாரணமாக ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் என்ற இரண்டு தனிமங்களின் முதல் எழுத்தும் Hல் தொடங்குவதால், ஹைட்ரஜனை H எனவும் ஹீலியத்தை He எனவும் குறிக்கிறோம். அதேபோல் கார்பனின் குறியீடு C, கால்சியம்,குளோரின், குரோமியத்தின் குறியீடுகள் முறையே Ca, Cl, Cr என்று குறிக்கப்படுகின்றன.

இரண்டு எழுத்துகளால் குறிப்பிடப்படும் சில தனிமங்களின் குறியீடுகள்:

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
அலுமினியம்	Al	குரோமியம்	Cr
ஆர்கான்	Ar	கோபால்ட்	Co
ஆர்சனிக்	As	ஹீலியம்	He
பேரியம்	Ba	மக்னீசியம்	Mg
நிக்கல்	Ni	கால்சியம்	Ca
புரோமின்	Br	குளோரின்	Cl

- சில தனிமங்களின் குறியீடுகள் அவற்றின் லத்தீன் பெயர்களிலிருந்து பெறப்பட்டவை. உதாரணமாக, தங்கத்தின் குறியீடு Au என்பது அதன் லத்தீன் பெயரான “ஆரும்“ என்பதிலிரந்தும், தாமிரத்தின் குறியீடு ஊர அதன் இலத்தீன் பெயரான “குப்ரம்“ என்பதிலிருந்தும் பெறப்பட்டது ஆகும்.

தனிமம்	இலத்தீன் பெயர்	குறியீடு
காப்பர்	Cuprum	Cu
காரியம்	Plumbum	Pb
பொட்டாசியம்	kalium	K
இரும்பு	Ferrum	Fe

மெர்குரி	Hydrargyrum	Hg
சோடியம்	Natrium	Na

வேதியியல் வாய்ப்பாடு:

நாம் நீரினை H_2O என்று எழுதுகின்றோம். இது நீர் மூலக்கூறின் வேதியியல் வாய்ப்பாடு ஆகும். இதன் பொருள் நீர் மூலக்கூறில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுவும், ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவும் உள்ளன என்பதாகும். வேதியியல் வாய்ப்பாடு என்பது தனிமம் அல்லது சேர்மத்தினைக் குறிக்கக்கூடிய குறியீட்டு முறையாகும். இது ஒரு தனிமத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகள் மற்றும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை பற்றிய தகவல்களை வழங்குகிறது. சமையல் உப்பின் வேதிவாய்ப்பாடான NaCl ல் தனிமங்களின் பெயர்கள் மற்றும் எண்ணிக்கையை உங்களால் யூகிக்க முடிகிறதா?

வேதியியல் வாய்ப்பாடு என்பது அணுக்களின் வகைகளையும், ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் நமக்குத் தெரிவிக்கிறது.

தண்ணீர் H_2O

H குறியீட்டின் அருகிலுள்ள சிறிய எண் கீழ்க்குறியீடு என அழைக்கப்படுகிறது. இது அத்தனிமத்தின் மூலக்கூறுக்குள் இருக்கும் அணுவின் எண்ணிக்கையை நமக்குச் சொல்கிறது. எனவே, நீர் மூலக்கூறில் 2 ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன.

O குறியீட்டின் அருகில் எந்த ஒரு எண்ணும் இல்லை, இது தனிமங்களில் இருக்கும் மூலக்கூறுக்குள் ஒரு அணு மட்டுமே உள்ளது என்று பொருள். எனவே, நீர் மூலக்கூறில் ஒரு ஆக்சிஜன் அணு மட்டுமே உள்ளது.

வேதியியல் வாய்ப்பாட்டிற்குச் சில உதாரணங்கள் இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

சோடியம் குளோரைடு

NaCl

1 சோடியம் அணு மற்றும் 1 குளோரின் அணு

அம்மோனியா

NH_3

1 நைட்ரஜன் மற்றும் 3 ஹைட்ரஜன் அணுக்கள்

குளுக்கோஸ்

$C_6H_{12}O_6$

6 கார்பன் அணுக்கள்,
12 ஹைட்ரஜன் அணுக்கள்
6 ஆக்சிஜன் அணுக்கள்

பொதுவான சேர்மங்களும் அதன் வேதியியல் வாய்ப்பாடும்

சேர்மங்களுக்கான உதாரணங்கள்

சேர்மங்களின் வாய்ப்பாடு	பெயர்கள்
H_2O	நீர்
$C_6H_{12}O_6$	குளுக்கோஸ்
NaCl	சோடியம் குளோரைடு

C_2H_6O	எத்தனால்
NH_3	அம்மோனியா
H_2SO_4	கந்தக அமிலம்
CH_4	மீத்தேன்
$C_{12}H_{22}O_{11}$	சுக்ரோஸ்

அணுக்கட்டு எண்:

வேதியியலில் அணுக்கட்டு எண் என்பது ஒரு தனிமத்தில், சேர்மத்தில் அல்லது பொருளில் அடங்கியுள்ள ஒட்டுமொத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும்.

ஒரு தனிமத்தினுடைய அணுக்கட்டு எண்ணை எவ்வாறு கணக்கிடுவது என்பதைக் காண்போம். உதாரணமாக, ஆக்சிஜன் ஒரு ஈரணு மூலக்கூறாகும். அதாவது ஒரு ஆக்சிஜன் மூலக்கூறில் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. எனவே ஆக்சிஜனுடைய அணுக்கட்டு எண் 2 ஆகும்.

$$O + O \rightarrow O_2$$

(ஆக்சிஜன் அணு + ஆக்சிஜன் அணு) → (ஆக்சிஜன் மூலக்கூறு)

அதேபோல் பாஸ்பரஸ் (P_4) மூலக்கூறு நான்கு அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. சல்பர் (S_8) மூலக்கூறு எட்டு அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. ஆகவே அவற்றின் அணுக்கட்டு எண் முறையே நான்கு மற்றும் எட்டு அகும்.

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறு வகையான அணுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறின் அணுக்களைக் எண்ணை அவற்றில் எத்தனை அணுக்கள் உள்ளதோ அவற்றினைக் கூட்டுவதன் மூலம் நாம் பெற முடியும். உதாரணமாகக் கந்தக அமிலத்தில் (H_2SO_4) இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுவும், ஒரு சல்பர் அணுவும் மற்றும் நான்கு ஆக்சிஜன் அணுவும் உள்ளன. ஆகவே கந்தக அமிலத்தினுடைய அணுக்கட்டு எண் $2 + 1 + 4 = 7$ ஆகும்.

நீர் மூலக்கூறு இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் மற்றும் ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவினால் ஆனது. ஆகவே நீரின் அணுக்கட்டு எண் மூன்று ஆகும்.

சில தனிமங்களின் அணுக்கட்டு எண்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	அணுக்கட்டு எண்	தனிமம்	அணுக்கட்டு எண்
H	2	F	2
He	1	Ne	1
Li	1	Na	1
Be	1	Mg	1
N	2	P	4
O	2	S	8

மனித உடலில் உள்ள தனிமங்கள்:
மனித உடலின் நிறையில் ஏறத்தாழ 99 சதவீதம் நிறையானது ஆறு வேதியியல் தனிமங்களால் மட்டும் ஆனதாகும். அவை: ஆக்சிஜன், கார்பன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ், மற்ற ஐந்து தனிமங்களான பொட்டாசியம், சல்பர்,சோடியம், குளோரின் மற்றும் மக்னீசியம் போன்றவை மிகக் குறைந்த சதவீத அளவில் காணப்படுகின்றன.

காற்றில் உள்ள தனிமங்கள்:

காற்றானது வாயுக்களின் கலவையாகும். காற்றில் 99 சதவீதம் நைட்ரஜன் மற்றுமு் ஆக்சிஜன் போன்ற தனிமங்களின் மூலக்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றைத் தவிர ஆர்கான் மற்றும் கரியமில வாயு ஆகியவை சிறிய அளவில் காணப்படுகின்றன. (நியான், ஹீலியம் மற்றும் மீத்தேன் போன்றவை மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றன) ஆக்சிஜன் ஓர் உயிர் கொடுக்கும் தனிமம் ஆகும்.

திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுக்களின் வெப்ப விளைவுகள்:

பின்வரும் மாதிரிகள் விளக்குகின்றன. இந்த மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தித் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுக்களின் மாதிரிகளை உருவமைக்கலாம்.

திண்மத்தை வெப்படுத்தும்போது, அதன் துகள்கள் ஆற்றலைப்பெற்று தீவிரமாக அதிர்வுறுகின்றன. இதனால் துகள்கள் ஒன்றையொன்று சற்றுப் பிரிந்து செல்கின்றன. இதன் காரணமாக அப்பருப்பொருளின் பருமன் அதிகரிக்கின்றது. இந்த நிகழ்விற்கு விரிவடைதல் என்று பெயர். இது எவ்வாறு நிகழ்கின்றது? வெப்பப்படுத்தும்போது பருப்பொருளானது விரிவடைகின்றது. இதனால் துகள்களுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி அதிகரிக்கின்றது. ஆனால் துகள்களின் பரிமாணத்தில் எந்தமாற்றமும் இல்லாமல் அதே அளவில் இருக்கின்றன.

வெப்பக்காற்று நிரப்பப்பட்ட பாலூனானது எவ்வாறு காற்றில் மிதக்கின்றது? பலூனில் உள்ள காற்றை வெப்பப்படுத்தும் போது அது விரிவடைகின்றது. அதனால் பலூனில் உள்ள காற்றின் அடர்த்தி வெளிப்புறத்தில் உள்ள காற்றின் அடர்த்தியைவிட குறைகின்றது. இந்த அடர்த்தி வேறுபாட்டின் காரணமாக வெப்பக்காற்று பலூன் காற்றில் மிதக்கின்றது.

வெப்பப்படுத்தலின் போது பருப்பொருளின் நிறையில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை. இதைப் பின்வரும் செயல்பாட்டின் மூலம் விளக்கலாம்.

கீழ்க்கண்ட படத்தில் காட்டியவாறு ஒரேவிதமான இண்டு இரும்புப் பூட்டை எடுத்தக்கொண்டு வெப்பப்படுத்துவதாக கருதுவோம். இவ்வாறு வெப்பப்படுத்தும்போது இரும்புப் பூட்டில் உள்ள துகள்களின் இடைவெளியில் மாற்றம் ஏற்பட்டு அது விரிவடைகின்றது. இருந்தபோதிலும் பொருளின் நிறையில் எந்த மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை.

பொருளின் பருமனில் மாற்றம் ஏற்பட்டாலும் கூட அதனுடைய அளவு மற்றும் துகள்களின் எண்ணிக்கையில் எந்தமாற்றமும் நிகழ்வதில்லை. ஆகையால் வெப்பப்படுத்துதலின் போது நிறையானது மாற்றமடையாமல் காணப்படுகிறது.

பனிக்கட்டி உருகுதல் ஒரு பருப்பொருளின் நிலைமாற்றத்திற்கு ஒரு உதாரணமாகும். உருகுதல், கொதித்தல், உறைதல் மற்றும் ஆவி சுருங்குதல் போன்ற நிகழ்வுகளில் பருப்பொருளில் நிலைமாற்றம் ஏற்படுகிறது.

பருப்பொருள்களின் துகள்கள் போதுமான வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்றபின் இவற்றின் துகள்களுக்கிடையிலான வலுவான ஈர்ப்பு விசையானது குறைகின்றது. துகள்கள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விலகிச் சீரற்றமுறையில் இயங்குகின்றன. உதாரணமாகத் திண்மப் பனிக்கட்டைய $0°C$ யில் இவை உருகித் தண்ணீராக மாறுகின்றது. இதைப்போல் தண்ணீரை $100°C$ வெப்பப்படுத்தும்போது அவை கொதித்து ஆவியாக மாறுகின்றது.

திண்மம்:

திண்மத்தை வெப்பப்படுத்தும்போது, துகள்கள் ஆற்றலைப்பெற்று தீவிரமாக அதிர்வுறுகின்றது. உருகுதல் வெப்பநிலையை அடையும்போது உருகுதல் நடைபெறுகின்றது. திண்மம் திரவமாக மாறுகின்றது.

திரவம்:

உருகுதல் வெப்பநிலையை அடையும்போது உருகுதல் நடைபெறுகின்றது. திண்மம் திரவமாக மாறுகின்றது.

திரவத்தை வெப்பப்படுத்தும்போது துகள்கள் ஆற்றலைப்பெற்று தீவிரமாக அதிர்வுறுகின்றது. கொதிநிலையை அடையும்போது கொதித்தல் நடைபெறுகின்றது. திரவம் வாயுவாக மாறுகின்றது.

வாயு:
கொதிநிலையை அடையும்போது கொதித்தல் நடைபெறுகின்றது. திரவம் வாயுவாக மாறுகின்றது.

நினைவில் கொள்க:

- அணுக்கள் என்பது தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகளாகும்.
- தனிமங்கள் தூய பொருளின் எளிய வடிவங்களாகும்.
- ஒரு தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் உள்ள ஒரே வகையான அணுக்களைக் கொண்டிருக்கும்.
- ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் உள்ள பல்வேறு வகையான அணுக்களைக் கொண்டிருக்கும்
.
- வேறு தனிமங்களின் மூலக்கூறுகளான நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் காற்றில் 99 சதவீதம் உள்ளன.
- பருப்பொருளில் உள்ள துகள்களின் அமைப்பை அடிப்படையாகக்கொண்டு திண்மம், திரவம், மற்றும் வாயுக்களின் மீதான வெப்பவிளைவுகளை விளக்கலாம்.
- வெப்பப்படுத்துதலின் போது பருப்பொருளின் நிறை அவ்வாறே உள்ளது.
- வேதியியல் வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி மூலக்கூறுகளை உருவமைக்கலாம்.

7^{th}அறிவியல்
அலகு 4
அணு அமைப்பு

அறிமுகம்:
நமது முந்தைய பாடப்பகுதியல் நம்மைச் சுற்றிக் காணப்படும் அனைத்து பருப்பொருள்களும் மூலக்கூறுகளால் ஆனவை என்பதனையும், மூலக்கூறுகள் என்பவை ஒரே விதமான தனிமத்தின் அணுக்கள் அல்லது பல்வேறுவிதமான தனிமத்தின் அணுக்களால் ஆனதாகும் என்பதனையும் கற்று அறிந்து உள்ளோம்.

ஒரு அணு எவ்வளவு சிறியது என்பது தெரியுமா?

மனிதனின் தடிமனான முடியைக் காட்டிலும் ஆயிரம் மடங்கு சிறியது. அதன் சராசரி விட்டம் 0.0000000001 மீ. அல்லது 1×10^{-9} மீ. இதன் அளவினை நமக்கு தெரிந்த கீழ்க்காணும் பொருள்களுடன் ஒப்பிட்டு பார்ப்போம்.

பென்சில்	சிவப்பு இரத்த செல்
வைரஸ்	தூசுப் பொருள் மற்றும் அணு
1×10^{-2} மீ	1×10^{-4} மீ
1×10^{-6} மீ	1×10^{-7} மீ
	1×10^{-9} மீ

அணுவினை பற்றிய கொள்கையின் பரிணாம வளர்ச்சி:

அணுவின் அமைப்பினை பற்றி அநேக அறிவியலாளர்கள் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு தங்கள் கொள்ளகைகளை வெளியிட்டனர். அவர்களின் ஆய்வுகள் அணுவின் அமைப்பு பற்றிய கொள்கைகளில் முன்னேற்றத்தினை ஏற்படுத்தின. டால்டன், தாம்ஸன்,ரூத்ர்போர்டு ஆகியோரின் கொள்கைகள் இங்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

டால்டனின் அணுக்கொள்கை:

ஜான் டால்டன் 1808-ஆம் ஆண்டு அணுக்கொள்கையை வெளியிட்டார். பருப்பொருள்கள் மிகச் சிறிய துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அத்துகள்களுக்கு டால்டன் அணு எனப்பெயரிட்டார். மேலும் அணு என்பது மிகச்சிறிய பிரிக்க இயலாத துகள் ஆகும். இது கோளவடிவில் உள்ளது. அவரின் கொள்கையானது அணுவில் காணப்படும் நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டங்களை பற்றி எவ்வித விளக்கத்தினையும் அளிக்கவில்லை.

இதன்காரணமாக டால்டனின் அணுக் கொள்கையால் பருப்பொருளின் பல பண்புகளை விளக்க இயலவில்லை.

நானோ மீட்டர் என்பது சிறிய நீளங்களை அளக்க பயன்படும் அலகாகும். ஒரு மீட்டர் என்பது 1×10^{-9}அல்லது ஒரு நானோமீட்டர் என்பது 1×10^{9}ஆகும்.

தாம்சனின் அணுக்கொள்கை:
1897 ஆம் ஆண்டு தாம்சன் அணுவினை பற்றிய மற்றொரு கொள்கையை வெளியிட்டார். இவர் அணுவினை தர்பூசணி பழத்துடன் ஒப்பிட்டார். தர்பூசணியில் சிகப்பு பகுதி காணப்படுவது போல அணுவில் நேர்மின்னூட்டம் காணப்படுகிறது.

தர்பூசணியில் விதை பதிந்து காணப்படுவது போல் எதிர் மின்னூட்டம் நேர்மின்னூட்டத்தில் பதிந்து காணப்படுகிறது. இந்த எதிர் மின்னூட்டத்தினை தாம்சன் எலக்ட்ரான் என அழைத்தார். இக் கொள்கையின்படி அணுவின் நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டங்கள் சம எண்ணிக்கையில் காணப்படுகிறது. இதன் காரணமாக அணுவானது எவ்வித மின்சுமையையும் கொண்டிருக்கவில்லை.

சோதனையின் மூலமாக அணுவில் எதிர்மின்சுமை பெற்ற துகள்களான எலக்ட்ரான்கள்

காணப்படுகின்றன. என நிருபித்தது தாம்சனின் மிகப்பெரிய கண்டுபிடிப்பாகும். இக்கண்டுபிடிப்பிற்காக அவருக்கு 1906 ஆம் ஆண்டு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இக்கொள்கையானது அணு ஏன் மின்சுமை அற்று உள்ளது என்பதனை விளக்கிய போதிலும் சில குறைபாடுகள் இக்கொள்கையில் காணப்பட்டன.

ரூதர்போர்டின் அணுக்கொள்கை:

தாம்சனின் கெள்கையில் குறைபாடுகள் இருந்தன. எர்னட் ரூதர்போர்டு ஒரு நல்ல புரிதலை எற்படுத்தியது. இவர் ஒரு சோதனையை மேற்கொண்டார். இவர் மெல்லிய தகங்கத் தகட்டினை நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட ஆல்பா கதிர்களை கொண்டு மோதச் செய்தார். அதிக திசைவேகம் கொண்ட பெரும்பான்மையான ஆல்பா கதிர்கள் எவ்வித தடைப்பொருள்களின் மீதும் மோதாமல் தங்கத் தகட்டினை ஊடுருவிச் செல்வதைக் கண்டறிந்தார். மிகச் சல ஆல்பா கதிர்கள் தங்கத் தகட்டின் மீது மோதி பின்னோக்கி வருவதனையும் கண்டறிந்தார்.

ரூதர்போர்டு இதனை மிக முக்கியமாக கருதினார். துப்பாக்கி குண்டானது மெல்லிய காகிதத்தின் மீது மோதி பின்னோக்கி வந்தால் அது எவ்வளவு வியப்பானதோ அதுபோல் இந்நிகழ்வு வியப்பாக உள்ளது என அவர் விவரித்தார்.

இச்சோதனையின் அடிப்படையில் ரூதர்போர்டு தனது புகழ்ப்பெற்ற அணுக்கொள்கையை வெளியிட்டார். அவரின் கருத்துக்களாவன.

1. அதிக அளவிலான ஆல்பா கதிர்கள் தங்கத் தகட்டினை ஊடுருவி செல்கிறது எனில் அணுவானது பெரும்பான்மையான வெற்றிடத்தினை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

2. எந்த பகுதியிலிருந்து நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கதிர்கள் பின்னோக்கி வந்ததோ அப்பகுதி முழுவதும் நேர்மின்தன்மை பெற்றதாக இருக்க வேண்டும். ஆனால்

அணுவின் பகுதிப்பொருள்கள் கண்டறிந்த காலம்:

அப்பகுதியின் அளவானது வெற்றிடத்தினை ஒப்பிடும்போது அளவில் மிகச்சிறியதாக இருக்க வேண்டும்.

இதனை அடிப்படையாக கொண்டு ரூதர்போர்டு அணு அமைப்பினை பற்றிய அவரது கொள்கையினை வெளியிட்டார். இக்கொள்கைக்காக அவருக்கு வேதியியலுக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

ரூதர்போர்டின் கொள்கைகளாவன:

1. அணுவின் மையமான அணுக்கருவானது நேர்மின்தன்மை கொண்டதாக உள்ளது. அணுவின் பெரும்பான்மையான நிறையானது அதன் மையத்தில் அமைந்துள்ளது.

2. அணுக்கருவினைச் சுற்றி எதிர்மின்தன்மை கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகின்றன.

3. அணுவின் அளவோடு ஒப்பீடும் போது அணுக்கருவானது அளவில் மிகமிகச் சிறியதாகும்.

அடிப்படை அணுத் துகள்கள்:

இருபதாம் நூற்றாண்டில் ஏற்பட்ட கண்டுபிடிப்புகள் அனைத்து தனிமங்களின் அணுக்களும் மிகச்சிறிய அணுக்கூறுகளான எலக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரானால் ஆனது என்பதனை நிருபித்தன. ஹைட்ரஜன் அணுவின் எலெக்ட்ரானுக்கும் கார்பன் அணுவின் எலெக்ட்ரானுக்கும் இடையில் எவ்வித வேபாடும் இல்லை..

இதேபோல் அனைத்து தனிமங்களின் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் ஒத்த பண்புகளை கொண்டுள்ளன. அணுவினை உருவாக்கும் இத்துகள்கள் அணுவின் அடிப்படைத்துகள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

புரோட்டான்கள்:
புரோட்டான்கள் என்பவை அணுக்கருவினுள் அமைந்துள்ள நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற துகள்கள் ஆகும். இவற்றின் நேர்மின்னூட்டத்தின் மதிப்பு எலக்ட்ரான்கள் எலக்ட்ரான்கள் பெற்றுள்ள எதிர் மின்னூட்டத்தின் மதிப்பிற்குச் சமமாகும்.

நியூட்ரான்கள்:
இவை அணுக்கருவினுள் அமைந்துள்ளன. நியூட்ரான்கள் எவ்வித மின்சுமையும் கொண்டிருக்கவில்லை. ஹைட்ரஜன் தவிர அனைத்த அணுக்கருக்களும் நியூட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளன.

ஒவ்வொரு வருடமும் நமது உடம்பில் உள்ள செல்கள் 98% செல்கள் இறந்து புது செல்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இருந்த போதிலும் நமது உடம்பில் ஏறத்தாழ ஏழு பில்லியன் செல்கள் காணப்படுகின்றன.

எலக்ட்ரான்கள்: இவை எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற துகள்கள் ஆகும். இவை அணுக்கருவினைச் சுற்றி ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதைகளில் சுற்றி வருகின்றன.

புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரானின் நிறையுடன் ஒப்பிடும்போது ஒரு எலக்ட்ரானின் நிறை புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் உள்ளது. எனவே ஒரு அணுவின் நிறையானது அணுக்கருவினுள் அமைந்துள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் நிறையினை மட்டுமே சார்ந்திருக்கும்.

அணுக்கருவினுள் காணப்படும் இரண்டு வகையான துகள்களான புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் ஆகியவை நியூக்ளியான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

அணுக்கருவின் வெளியே காணப்படும் அனைத்து எலக்ட்ரான்களின் மொத்த எதிர் மின்னூட்டமானது அணுக்கருவின் உள்ளே காணப்படும் புரோட்டான்களின் மொத்த நேர் மின்னூட்டத்திற்குச் சமமாகும். இதன் காரணமாக அணுக்கள் மின் நிடுநிலைமையுடன் காணப்படுகின்றன.

அடிப்படைத் துகள்களின் மின்சுமை மற்றும் நிறை:

துகள்	கண்டறிந்தவர்	குறியீடு	மின்சுமை	நிறை (நிறை (க.கி.ல்)
புரோட்டான்	எர்னஸ்ட் ரூதர்போர்டு	P	+1	1.6726×10^{-27}
எலக்ட்ரான்	சர் ஜான் ஜோஸப் தாம்ஸன்	e	-1	9.1093×10^{-31}
நியூட்ரான்	ஜேம்ஸ் சாட்விக்	n	0	1.6749×10^{-27}

அணுவும் சூரிய மண்டலமும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பினை கொண்டுள்ளன. சூரிய மண்டலத்தினை போலவே அணுவானது அணுக்கருவினை மையத்தில் கொண்டுள்ளது. அதனைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் வெவ்வேறு வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகின்றன.

அணு எண் மற்றும் நிறை எண்:

எல்லாத் தனிமங்களும் ஒரே மாதிரியான எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களால் ஆனது எனில், ஓர் கார்பன் அணு, ஓர் இரும்பு அணுவில் இருந்து எவ்வாறு மாறுபடுகிறது? தொடர்ந்து நிகழ்ந்த ஆய்வுகளின் மூலம் ஓர் அணுவின் உட்கருவினுள் உள்ள புரோட்டான்களே அந்தத் தனிமத்தினை நிர்ணயம் செய்கிறது என்று அறிந்தனர். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு அணுவின் உட்கருவினுள் எட்டு புரோட்டான்கள் இருந்தால் அது ஆக்ஸிஜன் அணுவாகும்.

அணு எண்:
ஒரு அணுவில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்கள் அல்லது புரோட்டான்களின் மொத்த எண்ணிக்கையே அந்த அணுவின் அணு எண் ஆகும். இது Z என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. நமக்கு ஓர் அணுவின் அணு எண் தெரியுமானால் நம்மால் அவ்வணுவில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்கள் அல்லது புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை கண்டறிய இயலும்.

ஹைட்ரஜன் அணுக்கருவானது ஒரெ ஒரு புரோட்டானைக் கொண்டுள்ளது. அணுக்கருவிற்கு வெளியே ஒரு எலக்ட்ரான் மட்டுமே சுற்றி வருகிறது. எனவே ஹைட்ரஜனின் அணு எண் $Z=1$ ஆகும்.

ஹீலியம் அணுவானது அதன் அணுக்கருவினுள் இரண்டு புரோட்டான்களையும் அணுக்கருவிற்கு வெளியே இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. எனவே அதன் அணு எண் Z = 2 ஆகும்.

நிறை எண்:
அணுவின் மொத்த நிறையும் அதன் அணுக்கருவினுள் அமைந்துள்ளதைக் கண்டோம். இதிலிருந்து நாம் நிறை எண்ணினை பெற முடியும். நிறை எண் என்பது அணுக்கருவினுள் உள்ள மொத்த புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.

நிற எண் = புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை + நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

$$A = P + n$$

ஒரு லித்தியம் அணுவானது 3 புரோட்டான்களையும் 4 நியூட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. எனவே அதன் நிறை எண் $A = 3 + 4 = 7$

சோடியம் அணுவானது 11 புரோட்டான்களையும் 12 நியூட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. எனவே அதன் நிறை எண் $A = 11 + 12 = 23$.

தனிம ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள தனிமங்கள் அனைத்துமே எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் சேர்க்கையாகும். கீழே சில உதாரணங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	குறியீடு	சேர்க்கை
கார்பன்	6C12	6p, 6e,6n
பெரிலியம்	4Be12	4p, 4d, 5n
நைட்ரஜன்	7N14	7p, 7e, 7n
போரான்	5B11	5p, 5e, 6n

தனிமங்கள் அவற்றின் குறயீடுகளும் அவற்றின் அணு எண் மற்றும் நிறை எண்ணுடன் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	குறியீடு	அணு எண்	நிறை எண்	இணைதிறன்
ஹைட்ரஜன்	H	1	1	1
ஹீலியம்	He	2	2	4
அலுமினியம்	Al	13	13	27
ஆக்ஸிஜன்	O	8	8	16
சோடியம்	Na	11	11	23

இணைதிறன்:
பல்வேறு மனிதர்கள் பல்வேறு எண்ணிக்கையில் கைகளை கொண்டிருப்பதாக கற்பனை செய்து கொள்வோம். சிலர் ஒரு கையினையும், சிலர் ஒரு கைகளையும், வேறு சிலர் மூன்று கைகளையும் கொண்டுள்ளனர், மற்றும் சிலர் நான்கு கைகளை கொண்டுள்ளனர். எந்த ஒரு மனிதரும் நான்கு கைகளுக்கு மேல் கொண்டிருக்கவில்லை எனக் கற்பனை செய்வோம். நான்கு கைகள் கொண்ட ஒருவர், ஒரே நேரத்தில் வேறு நான்கு நபர்களுடன் தனது கைகளைக் இணைத்துக் கொள்ளமுடியும். ஆனால் கைகள் இல்லாத ஒருவர் யாருடனும் கைகளை இணைத்துக் கொள்ள முடியாது. இதேபோன்று. சில அணுக்கள் ஓர் எலக்ட்ரானையும் சில இரு எலக்ட்ரான்கயையும், சில மூன்று எலக்ட்ரான்கயையும், சில நான்கு எலக்ட்ரான்களையும் பிணைத்து வைத்திருக்க கூடிய தன்மையை

பெற்று இருக்கும். வேறு சில எந்த ஒரு எலக்ட்ரானையும் பிணைத்து வைத்திருக்கக்கூடிய தன்மையை பெறாமல் இருக்கும். அணுக்களின் இத்தகைய பண்பிற்கு இணைதிறன் என்று பெயர்.

ஐசோடோப்புகள்: ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் வெவ்வேறு எண்ணிக்கையுள்ள நியூட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கலாம். அத்தகைய அணுக்கள் ஒரே அணு எண்ணையும் வெவ்வேறு நிறை எண்களையும் பெற்றுள்ளன. அவை ஐசோடோப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக ஹைட்ரஜன் அணுவானது மூன்று ஐசோடோப்புகளை பெற்றுள்ளன. அவை ஹைட்ரஜன் $({}_1H^1)$, டியூட்ரியம் $({}_1H^2)$, டிரிட்டியம் $({}_1H^3)$.

டிரிட்டியம் $({}_1H^3)$:

ஐசோபார்கள்: ஒரே நிறை எண்ணையும் வெவ்வேறு அணு எண்களையும் கொண்ட அணுக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும். (எ.கா) கால்சியம் - 40 மற்றும் ஆர்கான் - 40.

ஓர் அணு பிற அணுவுடன் இணையக்கூடிய திறனிற்கு இணைத்திறன் என்று பெயர். ஓர் அணுவின் இணைத்திறன் அது எத்தனை ஹைட்ரஜன் அணுக்களை பிணைத்து வைத்திருக்க இயலும் என்பதனை கொண்டு அளவிடப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஓர் ஆக்ஸிஜன் அணு மற்ற இரு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து ஒரு நீர் மூலக்கூற்றினை உருவாக்கும். இதனால் ஆக்ஸிஜனின் இணைதிறன் இரண்டாகும். ஒரேயொரு ஹைட்ரஜன் அணுவுடன் மட்டுமே இணைந்து ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை உருவாக்கும். எனவே குளோரினின் இணைதிறன் ஒன்றாகும். மீத்தேன் என்ற சேர்மத்தில் ஒரு கார்பன் அணு நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து CH_4 என்று உருவாகிறது. உங்களால் மீத்தேனில் உள்ள கார்பன் அணுவின் இணைதிறனை யூகிக்க முடிகிறதா? அம்மோனியா மூலக்கூறில், நைட்ரஜன் அணு மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணையும் அம்மோனியாவில் உள்ள நைட்ரஜனின் இணைதிறன் மதிப்பு என்ன?

ஒரு தனிமம் மற்ற தனிமங்களுடன் இணையும் திறன் இணைதிறனாகும். வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் அல்லது ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகள் உருவாகும். ஒரு தனிமம் தன்னைப் போன்ற மற்ற அணுக்களைக் கொண்ட தனிமத்துடனோ அல்லது வேறு வகையான அணுக்களைக் கொண்ட தனிமத்துடனோ இணைவதை அத்தனிமத்தின் இணைதிறனே நிர்ணயம் செய்கிறது.

அணுக்களைப் பிணைத்திருப்பது எது?

எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின் சுமை கொண்டது. புரோட்டான்கள் நேர்மின்சுமை கொண்டது. இவற்றின் இடையே உள்ள ஈர்ப்பே எலக்ட்ரான்களை அதன் வட்டப்பாதைகளில் பிணைத்து வைக்கிறது.

இணைதிறன் - ஒன்று என்ற மதிப்பினைப் பெற்ற தனிமங்கள் ஒரு - இணைதிறன் தனிமம். (எ.கா) ஹைட்ரஜன் மற்றும் சோடியம். இணைதிறன் - இரண்டு என்ற மதிப்பினைப் பெற்ற தனிமங்கள் இரு - இணைதிறன் தனிமம். (எ.கா) ஆக்ஸிஜன் மற்றும் பெரிலியம். இணைதிறன் - மூன்ற என்ற மதிப்பினைப் பெற்ற தனிமங்கள் மூன்று - இணைதிறன் தனிமம். எ.கா) நைட்ரஜன் மற்றும் அலுமினியம். சில தனிமங்கள் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட இணைதிறனைப் பெற்றிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, இரும்பு ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து இரு வகையான ஆக்ஸைடுகளை உருவாக்கும்.

1. பெர்ரஸ் ஆக்ஸைடு வெளிப்படுத்தும் இணைதிறன்
2. மற்றும் பெர்ரிக் ஆக்ஸைடு வெளிப்படுத்தும் இணைதிறன்
3. எனினும் இவற்றைப் பற்றி – விரிவாக உயர் வகுப்புகளில் கற்க இருக்கிறீர்கள்

தனிமங்கள் - அவற்றின் குறியீடு, அணு எண், நிறை எண் மற்றும் இணைதிறன்

தனிமம்	குறியீடு	அணு எண்	நிறை எண்	இணைதிறன்
ஹைட்ரஜன்	H	1	1	1

கார்பன்	C	6	12	4
ஆக்ஸிஜன்	O	8	16	2
சோடியம்	Na	11	23	1
கால்சியம்	Ca	20	40	2

பல்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் இணையும்போது சேர்மங்களின் கூலக்கூறு உருவாகிறது. இந்நிகழ்வுகளில் நாம் அத்தனிமங்களின் இணைத்திறன் மதிப்பினை அறிந்து வைத்திருப்பது அவசியமாகும்.

$2Na + Cl_2$ ------------ $2NaCl$

இணைத்திறன் 1 + 1

இங்கு சோடியம் மற்றும் குளோரினின் இணைத்திறன் 1 ஆகும்.

சோடியம் தனிமத்தின் இணைதிறன் 1

குளோரின் தனமத்தின் இணைதிறன் 2

எனவே இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு

தனிமங்களின் குறியீடு NaCl மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு

$2 Mg + Cl_2$ ---------- $MgCl_2$

இங்கு மெக்னீசியத்தின் இணைதிறன் 2 மற்றும் குளோரினின் இணைதிறன் 1 ஆகும்.

7^{TH} SCIENCE TERM – 2
தொகுதி 2
அலகு – 1
வெப்பம் மற்றும் வெப்பநிலை

அறிமுகம்:
வெளிப்புறம் குளிர்ச்சியாக உள்ளபோது நமது உடல் குளிரால் நடுங்குகிறது. இதேபோல் வெளிப்புறம் வெப்பமாக உள்ளபோது நமக்கு வியர்க்கிறது. இக்குளிர்ச்சியினையும் வெப்பத்தினையும் நீங்கள் எவ்வாறு துல்லியாக அளவீடுவீர்கள்?

நமது அன்றாட வாழ்வின் பல நிகழ்வுகளில் வெப்பநிலையானது முக்கிய பங்காற்றுகிறது. உதாரணமாக நமது உடல் இயக்க செயல்பாடுகள், காலநிலை மற்றும் உணவு சமைத்தல் போன்ற பல நிகழ்வுகள் வெப்பநிலையினை பொருத்து மாறுபடுகின்றன. ஒரு பொருளின் வெப்பம் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவீடு வெப்பநிலை என அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு பொருளில் உள்ள துகள்களின் சராசரி இயக்க ஆற்றலின் மதிப்பே வெப்பநிலை ஆகும். வெப்பநிலையானது ஒரு பொருளில் உள்ள அணுக்கள் எவ்வளவு வேகமாக இயங்குகின்றன. என்பதோடு தொடர்புயதாகும்.

வெப்பநிலையின் அலகுகள்:

வெப்பநிலையினை அளக்க மூன்று வகையான அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை: செல்சியஸ், பாரன்ஹீட் மற்றும் கெல்வின் ஆகும்.

செல்சியஸ்: செல்சியஸ் அலகானது ^oC என எழுதப்படுகிறது. உதாரணமாக 20^oC.இது இருபது டிகிரி செல்சியஸ் என படிக்கப்படுகிறது. செல்சியஸ் அலகானது சென்டிகிரேட் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

பாரன்ஹீட் :
பாரன்ஹீட் அலகானது ^oF என எழுதப்படுகிறது. உதாரணமாக 25^oF இது இருபத்தைந்து டிகிரி பாரன்ஹீட் என படிக்கப்படுகிறது.

கெல்வின்:
கெல்வின் அலகானது K என எழுதப்படுகிறது. உதாரணமாக 100 K. இது நூறு கெல்வின் என படிக்கப்படுகிறது.

வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் (K) ஆகும்.
வெப்பநிலையினை அளவிடுதல்:

ஒரு பொருளில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் சராசரி இயக்க ஆற்றல் அதன் வெப்பநிலையாகும். அதாவது ஒரு பொருள் அதிக வெப்பநிலையினை கொண்டிருந்தால் அப்பொருளில் உள்ள மூலக்கூறுகள் அதிக வேகத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்.

ஆனால் இங்கு கேள்வி என்னவெனில் வெப்பநிலையினை எவ்வாறு அளப்பது என்பதாகும்? எந்தவொரு பொருளின் மூலக்கூறுகளும் மிகச் சிறியவையாகும். எனவே அவற்றினை பகுப்பாய்வு செய்து, இயக்கத்தினை (இயக்க ஆற்றல்) கணக்கிட்டு அதன் மூலம் வெப்பநிலையினை அளப்பது கடினமான ஒன்றாகும். எனவே நாம் மாற்று வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி மட்டுமே ஒரு பொருளில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலினை அளக்க இயலும்ட.

திண்மப் பொருள்களுக்கு வெப்பத்தினை அளிக்கும் போது அவை விரிவடையும் என நாம் முன்னரே அறிந்துள்ளோம். அதேபோல் திரவமும் ெப்பத்தினால் விரிவடையும். கீழ்க்கண்ட செயல்பாட்டின் மூலம் அதனை அறிந்துகொள்ளலாம். வெப்பநிலைமானியில் உள்ள திரவமானது வெப்பப்படுத்தும் போது விரிவடைகிறது. குளிர்ச்சி அடையும் போது சுருங்குகிறது. இதன் மூலம் வெப்பநிலையானது அளவிடப்படுகிறது. திண்மம் மற்றும் திரவங்களில் வெப்பத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளை நாம் வாயுக்களிலும் காணமுடியும்.

வெப்பநிலைமானி

வெப்பநிலையினை அளக்க பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி வெப்பநிலைமானியாகும்.

பலவகையான வெப்பநிலைமானிகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் சில வெப்பநிலைமானிகள் குறிப்பிட்ட வகை திரவம் நிரப்பப்பட்ட மெல்லிய கண்ணாடி குழலினைக் கொண்டுள்ளன.

ஏன் பாதரசம் அல்லது ஆல்கஹால் வெப்பநிலைமானிகளில் பயன்படுத்தப் படுகின்றது?

பெரும்பாலும் பாதரசம் அல்லது ஆல்கஹால் ஆகிய திரவங்கள் வெப்பநிலைமானிகளில் பயன்படுகின்றன. ஏனெனில் அவற்றின் வெப்பநிலைகளில் மாற்றம் ஏற்பட்டாலும் அவை திரவ நிலையிலேயே தொடர்ந்து காணப்படுகின்றன. மேலும் சிறிய அளவில் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாறுபாடும் அத்திரவங்களின் கன அளவில் மாற்றத்தினை ஏற்படுத்தக்கூடியதாக உள்ளது.

வெப்பநிலைமானியில் உள்ள திரவங்களின் கன அளவில் ஏற்படும் இம்மாற்றத்தினை அளப்பதன் மூலம் நாம் வெப்பநிலையினை அளவிடுகிறோம்.

பாதரசத்தின் பண்புகள்:

- பாதரசம் சீராக விரிவடைகிறது. (ஒரே அளவு வெப்ப மாற்றத்திற்கு அதன் நீளத்தில் ஏற்படும் மாற்றமும் ஒரே அளவுடையதாக இருக்கிறது)
- இது ஒளி ஊடுடுருவாதது மற்றும், பளபளப்பானது.
- இது கண்ணாடி குழாயின் சுவர்களில் ஒட்டாது
- இது வெப்பத்தினை நன்கு கடத்தக்கூடியது.
- இது அதிக கொதிநிலையும் (357^oC) குறைந்த உறைநிலையும் (-39^oC) கொண்டது. எனவே அதிக நெடுக்கத்தினாலான வெப்பநிலைகளை அளக்க பாதரசம் பயன்படுகிறது.

ஆல்கஹாலின் பண்புகள்:

- ஆல்கஹால் -100^oC க்கும் குறைவான உறைநிலையை கொண்டுள்ளது. எனவே மிகக் குறைந்த வெப்பநிலைகளை அளக்க பயன்படுகிறது.
- ஒரு டிகிரி செல்சியஸ் வெப்பநிலை உயர்விற்கு இதன் விரிவடையும் தன்மை அதிகமாகும்.
- இதனை அதிக அளவிற்கு வண்ணமூட்ட முடியும். ஆதலால், கண்ணாடி குழாய்க்குள் இத்திரவத்தினை தெளிவாக காண இயலும்.

வெப்பநிலைமானியின் வகைகள்:
காற்று, உடல் வெப்பநிலை, உணவு மற்றும் பல பொருள்களின் வெப்பநிலைகளை அளக்க நாம் பல்வேறு வகையான வெப்பநிலைமானிகளை பயன்படுத்துகிறோம். அவற்றுள் மருத்துவ வெப்பநிலைமானியும், ஆய்வக வெப்பநிலைமானியும் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் வெப்பநிலைமானிகளாகும்.

மருத்துவ வெப்பநிலைமானி:
இவ்வகை வெப்பநிலைமானியானது வீடுகள், மருத்துவமனைகள் போன்ற இடங்களில் மனித உடலின் வெப்பநிலையை அளக்க பயன்படுகிறது. மருத்துவ வெப்பநிலைமானிகளின் குழாயினில் ஒரு குறுகிய வளைவு காணப்படுகிறது. இக் குறுகிய வளைவானது வெப்பநிலைமானியை நோயாளியின் வாயிலிருந்து எடுத்தவுடன் பாதரசமானது மீண்டு குமிழிக்குள் செல்வதைத் தடுக்கிறது. எனவே நம்மால் வெப்பநிலையை எளிதாக குறித்துக்கொள்ள இயலும். பாதரச

இழைக்கு இருபுறமும் இரண்டு வெப்பநிலை அளவுகோல்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் ஒன்று செல்சியஸ் அளவுகோல் மற்றொன்று பாரன்ஹீட் அளவுகோலாகும். பாரன்ஹீட் அளவீடானது செல்சியஸ் அளவீட்டினை விட நுட்பமானது என்ற காரணத்தினால் உடலின் வெப்பநிலையானது F (பாரன்ஹீட்)ல் அளக்கப்படுகிறது. மருத்துவ வெப்பநிலைமானியது குறைந்தபட்ச வெப்பநிலையாக 35^oC

அல்லது 94°F வெப்பநிலையையும் அதிகபட்ச வெப்பநிலையாக 42°C அல்லது 108°F வெப்பநிலையும் அளக்கக்கூடியது.

மருத்துவ வெப்பநிலைமானியினை பயன்படுத்தும்போது மேற்கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள்

- வெப்பநிலைமானியினைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பும் பின்பும் கிருமிநாசினி திரவத்தினால் நன்கு கழுவ வேண்டும்.
- பாதரச மட்டத்தினை கீழே கொண்டு வருவதற்காக வெப்பநிலைமானியை ஒரு சில முறை உதற வேண்டும்.
- அளவிடத் தொடங்கும் முன் பாதரச மட்டமானது 35°C அல்லது 94°F கீழ் இருக்க வேண்டும்.
- வெப்பநிலைமானியின் குமிழ் பகுதியில் வெப்பநிலைமானியை பிடிக்கக் கூடாது.
- உங்கள் கண்ணிற்கு நேராக பாதரச மட்டத்தினை வைத்து பிறகு அளவீட்டினை எடுக்க வேண்டும்.
- வெப்பநிலைமானியினைக் கவனமாக கையாள வேண்டும். கடினமான பரப்பில் வெப்பநிலைமானி மோதினால் அது உடைந்துவிடக்கூடும்.
- வெப்பநிலைமானியினை எரியக்கூடிய பொருள்களுக்கு அருகிலோ அல்லது நேரடியாக சூரிய ஒளியின் கீழோ வைக்கக்கூடாது.

ஆய்வக வெப்பநிலைமானி:
ஆய்வக வெப்பநிலைமானியானது பள்ளியில் அல்லது பிற ஆய்வகங்களில் அறிவியல் ஆய்வுகளுக்காக வெப்பநிலையினை அளக்க பயன்படுகிறது. தொழிற்சாலைகளிலும் ஆய்வக வெப்பநிலைமானி பயன்படுத்தப்படுகிறது. மருத்துவ வெப்பநிலைமானியைக் காட்டிலும் அதிக மதிப்பு கொண்ட வெப்பநிலையினை அளக்க இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை வெப்பநிலைமானியின் கண்ணாடி தண்டும், குமிழும் மருத்துவ வெப்பநிலைமானியைக் காட்டிலும் பெரியதாகும். மேலும் இதில் குறுகிய வளைவு காணப்படுவதில்லை. ஆய்வக வெப்பநிலைமானியானது –10°C முதல் 110°C வரையிலான செல்சியஸ் அளவுகோலினைக் கொண்டுள்ளது.

ஆய்வக வெப்பநிலைமானியினை பயன்படுத்தும்போது மேற்கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள்:

- வெப்பநிலையினை அளவிடும்பொது வெப்பநிலைமானியினை சாய்க்காமல் நேராக வைக்க வேண்டும்.
-

மருத்துவ வெப்பநிலைமானிக்கும் ஆய்வக வெப்பநிலைமானிக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்:

மருத்துவ வெப்பநிலைமானி	ஆய்வக வெப்பநிலைமானி
மருத்துவ வெப்பநிலைமானியானது 35°C முதல் 42°C வரை அல்லது 94°F முதல் 108°F வரை அளவீட்டினைக் கொண்டுள்ளது.	ஆய்வக வெப்பநிலைமானியானது பொதுவாக -10°C முதல் 110°C வரை அளவிடப்பட்டிருக்கும்
பாதரச மட்டமானது தானாகவே கீழ் இறங்காது. அதில் உள்ள குறுகிய வளைவானது பாதரச மட்டத்தினை கீழ் இறங்காமல் பாதுகாக்கிறது.	குறுகிய வளைவு இல்லாத காரணத்தினால் பாதரச மட்டமானது தானாகவே கீழ் இறங்கிவிடும்
பாதரசத்தினை கீழ் கொண்டு வர வெப்பநிலைமானியினை உதற வேண்டும்.	பாதரச மட்டத்தினை கீழே கொண்டுவர வெப்பநிலைமானியினை உதற வேண்டியதில்லை.
இது உடல் வெப்பநிலையினை அளக்க பயன்படுகிறது.	இது ஆய்வகத்தில் பல்வேறு பொருள்களின் வெப்பநிலையை அளக்க பயன்படுகிறது.

எப்பொருளின் வெப்பநிலையினை அளக்க வேண்டுமோ அப்பொருளானது முழுவதும் வெப்பநிலைமானியின் குமிழினை அனைத்து பக்கங்களிலும் சூழ்ந்து உள்ள போது மட்டுமே அளவீட்டினை எடுக்க வேண்டும்.

மனிதர்கள் வெவ்வேறு உடல் வெப்பநிலையினை பெற்றுள்ள போதிலும் அவர்களின் சராசரி உடல் வெப்பநிலை 37ºC (98.6ºF) ஆகும். மேலும் ஒவ்வொருவரும் ஒரே மதிப்பிலான வெப்பநிலையினை நாள் முழுவதும் பெற்று இருப்பதில்லை. நாம் செய்யும் வேலைகளுக்கு ஏற்பவும் புற சூழலுக்கு ஏற்றாற் போலவும் நமது உடல் வெப்பநிலையானது நாள் முழுவதும் சிறிது உயர்வதும் தாழ்வதுமாக உள்ளது.

டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானி:

பாதரச வெப்பநிலைமானியினை பயன்படுத்துவதில் நடைமுறையில் சில சிக்கல்கள் காணப்படுகின்றன. பாதரசம் நச்சுத் தன்மை வாய்ந்தது. மேலும் வெப்பநிலைமானியானது உடைந்துவிட்டால் பாதரசத்தினை அப்புறப்படுத்துவதும் கடினமாகும். இன்றைய காலகட்டங்களில் பாதரசத்தினை பயன்படுத்தாத டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானியானது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது நமது உடலில் இருந்து வெளியேறும் வெப்பத்தினை நேரடியாக அளக்கக்கூடிய ஓர் உணர்வியினை கொண்டுள்ளது. இதன்மூலம் நாம் உடலின் வெப்பநிலையினை அளக்க முடியும்.

கவனிக்கவும்
அருண் சூடான பாலின் வெப்பநிலையினை மருத்துவ வெப்பநிலைமானியை பயன்படுத்தி அளந்தறிய முயற்சி செய்தான். அவனது ஆசிரியர் அவ்வாறு செய்வது கூடாது என தடுத்துவிட்டார்

உங்கள் உடலின் வெப்பநிலையினை கண்கிடுதல்: கிருமிநாசினி திரவத்தினைக் கொண்டு முதலில் உங்களின் வெப்பநிலைமானியினை கழுவிக்கொள்ளவும். வெப்பநிலைமானியின் முனையினை நன்கு கையில் பிடித்துக்கொண்டு சிலமுறை உதறவும். இதன் மூலம் பாதரசமானது கீழ்மட்டத்திற்கு இறங்கும். அதன் மட்டமானது 35ºC (95ºF) க்கு கீழ் உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துக்கொள்ளவும். இப்போது வெப்பநிலைமானியினை உங்கள் நாக்கிற்கு அடியிலோ அல்லது தோள்பட்டைக்கு அடியிலோ வைக்கவும். ஒரு நிமிடத்திற்கு பிறகு வெப்பநிலைமானியினை எடுத்து அளவீட்டினை குறிக்கவும். இந்த அளவீடு உங்கள் உடலின் வெப்பநிலையினை குறிக்கும். உங்கள் உடலின் வெப்பநிலை எவ்வளவு?

மருத்துவ வெப்பநிலைமானியினை நாம் மனிதர்களின் வெப்பநிலையினை தவிர பிற பொருள்களின் வெப்பநிலையினை அளக்க பயன்படுத்தக்கூடாது என அறிவுறுத்துகிறோம். மேலும் அதனை வெளிச்சத்தில் படும்படி அல்லது எரியும் பொருள்களுக்கு அருகிலோ வைக்க கூடாது என கூறுகிறோம். ஏன்? ஏனென்றால் பாதரசத்தின் அதிகமான விரிவினால் உருவாகும் அழுத்தத்தின் காரணமாக வெப்பநிலைமானியானது உடைந்துவிடக்கூடும்.

வெப்பநிலைமானியில் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடுகள்:
செல்சியஸ் அளவீடு முறை
சுவீடன் நாட்டு வானியலளாளர் ஆண்ட்ரஸ் செல்சியஸ் என்பவரின் பெயரினால் 1742 முதல் இந்த அலகீட்டு முறையானது

ஆய்வக வெப்பநிலைமானியினைப் பயன்படுத்துதல்:

- ஒரு பீக்கரில் நீரினை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஆய்வக வெப்பநிலைமானியினை எடுத்துக்கொண்டு அதன் குமிழானது நீரில் மூழ்கி இருக்குமாறு வைக்கவும். அதனை செங்குத்தாக நிறுத்தி வைக்கவும். குமிழானது முழுவதும் நீரில் மூழ்கி இருப்பதனை உறுதி செய்துக்கொள்ளவும். மேலும் குமிழானது பீக்கரின் அடிப்பகுதியினையோ அல்லது சுவர்ப்பகுதியினையோ தொடாதவாறு பார்த்துக்கொள்ளவும்.
- பாதரசம் மேல் ஏறுவதனை உற்று நோக்கவும். அது நிலைத்தன்மையினை அடைந்தவுடன் அளவீட்டினை எடுக்கவும்.

- சூடான நீரினைப் பன்படுத்தி சோதனையினை திரும்பச் செய்யவும்

டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானியினை பயன்படுத்துதல்:

1. வெப்ப நிலைமானியின் முனையினை கிருமிநாசினி கொண்டு சுத்தம் செய்யவும் (சூடான நீரினை பயன்படுத்த வேண்டாம்)

2. "ON" பொத்தானை அழுத்தவும்.

3. வெப்பநிலைமானியின் முனையினை வாய்ப்பகுதி, நாக்கின் அடியில், அல்லது தோள்பட்டையின் அடியில் என ஏதாவதொரு இடத்தினில் வைக்கவும்.

4. அதே நிலையில் வெப்பநிலைமானியினை பீப் என்ற ஓசை வரும்வரை வைத்திருக்கவும். (ஏறத்தாழ 30 விநாடிகள்)

5. திரையில் தெரியும் வெப்பநிலையினை குறித்துக் கொள்ளவும்

6. வெப்பநிலைமானியினை அணைத்துவிட்டு, நீரினைக் கொண்டு கழுவி பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.

செல்சியஸ் என அழைக்கப்படுகிறது. அதற்கு முன்னால் இந்த அளவீட்டு முறை சென்டிகிரேடு என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை வெப்பநிலைமானியின் அளவுகோலானது நீரின் உறைநிலை வெப்பநிலையினை (0^oC) ஆரம்ப மதிப்பாகவும் நீரின் கொதிநிலை வெப்பநிலையினை (100^oC) இறுதி மதிப்பாகவும் கொண்டு அளவிடப்பட்டுள்ளது. கிரேக்க மொழியில் சென்டம் என்பது 100 என்ற மதிப்பினையும் கிரேடஸ் என்பது படிகள் என்பதையும் குறிக்கும். இவ்விரண்டு வார்த்தைகளும் இணைந்து சென்டிகிரேடு என்ற வார்த்தை உருவானது.

பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறை:

மனித உடலின் வெப்பநிலையினை அளக்க பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறை பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஜெர்மன் மருத்துவர் டேனியல் கேப்ரியல் பாரன்ஹீட் என்பவரின் பெயரினால் இவ்வளவீட்டு முறை அழைக்கப்படுகிறது. பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறையில் நீரின் உறைநிலை 32^oF மற்றும் நீரின் கொதிநிலை 212^oF என எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. எனவே பாரன்ஹீட் வெப்பநிலைமானியின் அளவு கோலானது 32^oF லிருந்து 212^oF வரை அளவிடப்பட்டுள்ளது.

கெல்வின் அளவீட்டு முறை:
வில்லியம் லார்டு கெல்வின் என்பவரின் பெயரினால் இவ்வளவீட்டு முறை

பெரும சிறும வெப்பநிலைமானி:
ஒரு நாளின் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலையினை அளக்கப் பயன்படும் வெப்பநிலைமானியானது பெரும சிறும வெப்பநிலைமானி என அழைக்கப்படுகிறது.

அழைக்கப்படுகிறது. இது வெப்பநிலையினை அளக்கக்கூடிய SI அளவீட்டு முறையாகும். இந்த அலகு முறையானது K என்ற எழுத்தினால் குறிக்கப்படுகிறது. தனிச் சுழி வெப்பநிலையில் இருந்து இதன் அளவீட்டு முறையின் மதிப்புகள் தொடங்குவதால் தனிச்சுழி வெப்பநிலைமானி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

எண் கணக்கீடுகள் தீர்க்கப்பட்ட கணக்குகள்

68^oF வெப்பநிலை மதிப்பினை செல்சியஸ் மற்றும் கெல்வின் மதிப்பிற்கு மாற்றுக.
கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை
வெப்பநிலையின் மதிப்பானது பாரன்ஹீட்டில் = F = 68, செல்சியஸ் அளவீட்டு முறையில் வெப்பநிலையின் மதிப்பு = C = ?
கெல்வின் அளவீட்டு முறையில் வெப்பநிலையின் மதிப்பு = K = ?

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$$\frac{(68-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$$C = 5 \times \frac{36}{9} = 20°C$$

K = C + 273.15 = 20 + 273.15 = 293.15

பாரன்ஹீட் அளவீட்டிற்கும் செல்சியஸ் அளவீட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பும், கெல்வின் அளவீட்டிற்கும் செல்சியஸ் அளவீட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5}, K = 273.15 + C$$

மூன்று முதன்மையான வெப்பநிலை அளவீட்டு முறைகளில் சில பொருள்களின் வெப்பநிலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வெப்பநிலை	செல்சியஸ் அளவீடு(K)	பாரன்ஹீட் அளவீடு(^oC)	கெல்வின் அளவீடு(^oF)
நீரின் கொதிநிலை	100	212	373.15
நீரின் உறைநிலை	0	32	273.15
மனித உடலின் சராசரி வெப்ப நிலை	37	98.6	310.15
அறை வெப்ப நிலை (சராசரி)	72	23	296.15

உலகின் பெரும்பான்மையான மனிதர்கள் அன்றாட வாழ்வில் வெப்பநிலைகளை அளக்க செல்சியஸ் அளவீட்டு முறையினை பயன்படுத்துகின்றனர். கெல்வின் அளவீட்டு முறையானது தனிச்சுழி அளவீட்டு முறை மட்டும் அல்ல. 1^oC வெப்பநிலை மாற்றம் ஏற்பட்டால் 1 K வெப்பநிலை மாறுபாடு ஏற்படும் வகையில் கெல்வின் அளவீட்டு முறை வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் 273.15 என்ற மதிப்பினை செல்சியஸ் அளவீட்டுடன் கூட்டுவதன் மூலமாகவோ அல்லது கழிப்பதன் மூலமாகவோ நாம் மிக எளிமையாக செல்சியஸ் அளவீட்டு முறையினை தனிச்சுழி அளவீட்டு (கெல்வின்) முறைக்கு மாற்றிக்கொள்ள இயலும். ஆனால் ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகளில் பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறையினை பயன்படுத்துகின்றனர். பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறையினை தனிச்சுழி (கெல்வின்) அளவீட்டு முறைக்கு மாற்றுவது எளிமையானதாக இல்லை.

இதனை சரிசெய்ய அவர்கள் ரான்கீன் அளவீட்டு முறையினை பயன்படுத்துகின்றனர். கிளாஸ்கோ பல்கலைக்கழகத்தின் பொறியியலாளர் மற்றும் இயற்பியலாளரான ரான்கீன் 1859 ஆம் ஆண்டு இம்முறையினை அறிமுகப்படுத்தினார். இது தனிச்சுழி அளவீட்டு முறையாகும். மேலும் 1^oR ல் ஏற்படும் மாற்றம் 1^oF க்கு சமமாகும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே பாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறையினை பயன்படுத்துபவர்களுக்கு தனிச்சுழி அளவீட்டு முறை தேவைப்பட்டால் அவர்கள் R= F + 459.67 என்ற வாய்ப்பாட்டினை பயன்படுத்தி ரான்கீன் முறைக்கு மதிப்பினை எளிமையாக மாற்றிக் கொள்ள இயலும்.

எனவே செல்சியஸ் மதிப்பில் வெப்பநிலை = 20^oC

கெல்வின் வெப்பநிலை = 293.15 K

2. எந்த வெப்பநிலையில் செல்சியஸ் மற்றும் பாரன்ஹீட் அளவீடுகள் ஒரே மதிப்பினை கொண்டிருக்கும்.

கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை

செல்சியஸ் மற்றும் பாரன்ஹீட் மதிப்புகள் சமமாகும். அதாவது

$$F = C, \frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

(or)

$$\frac{(C-32)}{9}=\frac{C}{5}$$

(C – 32) × 5 = C × 9

5C – 160 = 9C

4C = -160

C = F = -40

செல்சியஸ் மற்றும் பாரன்ஹீட் அளவீட்டில் சமமான வெப்பநிலையின் மதிப்பு = - 40

கொடுக்கப்பட்டுள்ள வெப்பநிலைகளை மாற்றி அமைக்கவும்.

1. 45°C = …… °F
2. 20°C = …….°F
3. 68°F = …….°C
4. 185°F = …….°C
5. 0°C = …….K
6. -20°C = …….K
7. 100K = …….°C
8. 27215K = …….°C

நினைவில் கொள்க.

1. ஒரு பொருளின் வெப்பத்தினையும் குளிர்ச்சியையும் அளவிடுவதையே நாம் வெப்பநிலை என அழைக்கிறோம்.
2. வெப்பநிலையினை அளக்க மூன்று வகையான அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை : டிகிரி செல்சியஸ், பாரன்ஹீட் மற்றும் கெல்வின் ஆகும்.
3. வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் (K) ஆகும்.
4. வெப்பநிலைமானியில் உள்ள திரவமானது வெப்பப்படுத்தும் போது விரிவடைகிறது, குளிர்ச்சி அடையும் போது சுருங்குகிறது. திரவத்தின் இப்பண்பானது வெப்பநிலைமானியில் வெப்பநிலையினை அளக்கப் பயன்படுகிறது.
5. பாரன்ஹீட், கெல்வின் மற்றும் செல்சியஸ் அளவீடுகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பு

$$\frac{(F-32)}{9}=\frac{C}{5}$$

K = 273.15 + C

7ஆ இயற்பியல்
தொகுதி– 2
அலகு– 2 மின்னோட்டவியல்

அறிமுகம்

1882-ஆம் ஆண்டு நியூயார்க் நகரத்தில் சூரியன் மேற்கில் மறையும் வேளையில் அந்த அதிசய நிகழ்வு நடைபெற்றது, 9000 வீடுகளில் 14000 மின்விளக்குகளின் சாவியை தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் திறந்த தருணம் அனைத்த விளக்குகளும் எரியத் தொடங்கின, இது மனித இனத்திற்கு ஓர் மிகப் பெரிய கண்டுபிடிப்பாகும், அன்றிலிருந்து இரவு நேரத்திலம் உலகமே வெளிச்சத்திற்கு வந்தது.

அந்நிகழ்விற்குப்பின் பல நாடுகள் நியூயார்க்கிற்கு அடுத்தபடியாக மின்சாரத்தை வீட்டு உபயோகத்திற்கு பயன்படுத்த ஆரம்பித்தன, முதன் முதலாக 1899-ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் மின்சாரம் பயன்பாட்டிற்கு வந்தது, 1899-ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 17-ம் நாள் முதன் அனல் மின் நிலையத்தை கல்கத்தா மின் விநியோக கழகம் தோற்றுவித்தது.

1900 ஆம் ஆண்டு சென்னையில் பேசின் பாலத்தில் அனல் மின் நிலையம் உருவாக்கப்பட்டத, மேலும், அரசு அச்சகம் பொது மருத்துவமனை, மின் தண்டூர்திப்பாதை மற்றும் சென்னையின் குறிப்பிட்ட குடியிருப்புப் பகுதிகளிலும் மின் விநியோகம் செய்யப்பட்டது, இன்று மின்சாரமானது வீடுகளுக்கு அவசியமான ஒன்றாகும்.

உனது ஆறரம் வகுப்பில் மின்சாரத்தைப் பற்றியும் மின் மூலங்கள் பற்றியும் படித்திருப்பீர்கள், தொழிற்சாலைகள் இயங்கவும் மருத்துவச் சாதனமான செயற்கை உயிர்ப்பு அமைப்புகளிலும், தகவல் தொடர்பு சாதனமான கைபேசி, வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளிலும் வேளாண் நிலங்களில் இருந்து நீர் இறைக்கவும், வீடுகளை ஒளியூட்டவும் மின்சாரம் முக்கியமானதாகும். மின்சாரம் என்றால் என்ன? அதைப்பற்றி இப்போது பார்ப்போம், வெப்ப ஆற்றல் மற்றும் காந்த ஆற்றல் போல் மின்சாரமும் ஓர் வகையான ஆற்றலாகும்.

அனைத்துப் பருப்பொருள்களும் சிறிய துகள்களான அணுக்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது என அறிந்திருப்போம், அணுவின் மையப்பகுதியானது உட்கரு என அழைக்கப்படுகிறது, உட்கருவானது புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களை உள்ளடக்கியது, புரோட்டான்கள் நேர் மின்சுமை கொண்டவை, நியூட்ரான்கள் மின்சுமையற்றவை.

உட்கருவைச் சுற்றி எதிர்மின்சுமை கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் வட்டப் பாதையில் சுற்றி வருகின்றன, அணுவினுள் உள்ள மின்னூட்டங்களுடன் தொடர்புடைய ஆற்றலின் ஓர் வகையே மின்சாரமாகும்.

மின்னூட்டம் கூலூம் என்ற அலகினால் அளவிடப்படுகிறது, ஓரலகு கூலூம் என்பது தோராயமாக 6.242×10^{18} புரோட்டான்கள் அல்லது எலக்ட்ரான்களுக்கு சமம்.

மின்னூட்டம், பொதுவாக "q" என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.

மின்னோட்டம்

மின்னூட்டங்களின் ஓட்டமே மின்னோட்டம் எனப்படும், மின்சாதனங்கள் இயங்க வேண்டும் எனில, அச்சாதனங்கள் வழியே மின்னோட்டம் பாய வேண்டும், ஒரு சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டமானது ஒரு வினாடி நேரத்தில் கடத்தியின் ஏதேனும் ஓர் புள்ளி வழியே செல்லும் மின்னூட்டத்தின் அளவால் அளவிடப்படுகிறது, மின்னோட்டத்தின் குறியீடு 'I'(ஐ) ஆகும்.

மின்னோட்டத்தின் அலகு

மின்னோட்டத்தின் S.I. அலகு ஆம்பியர் ஆகும். கடத்தியின் ஏதேனும் ஓர் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பில், ஒரு வினாடி நேரத்தில் ஒரு கூலூம் மின்னூட்டம் பாய்ந்தால், அக்கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டம் ஒரு ஆம்பியர் எனப்படும்.

$I = q / t$
இங்கு
I – மின்னோட்டம் (ஆம்பியரில் - A)
q–மின்னூட்டம் (கூலும்களில் - C)
t–எடுத்துக் கொண்ட காலம் (விநாடிகளில் - S)

தீர்க்கப்பட்ட கணக்கு

ஒரு கம்பியின் வழியே 30 கூலூம் மின்னூட்டமானது 2 நிமிடத்திற்கு பாய்ந்தால் கடத்தி வழியே செல்லும் மின்னோட்டத்தின் அளவு யாது?

தீர்வு:

மின்னூட்டம் $q = 30$ கூலூம்
நேரம் $t = 2$ நிமிடம் × 60 விநாடிகள்
= 120 விநாடிகள்
மின்னோட்டம்; $I = q/t = 30C/120s = 0.25$ A

மரபு மின்னோட்டம் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டம்

எலக்ட்ரான்களின் கண்டுபிடிப்பிற்கு முன்னர், நகரும் நேர் மின்னூட்டங்களே மின்னோட்டத்திற்கு காரணம் என அறிவியல் அறிஞர்கள் நம்பினர்,

நேர் மின்னூட்டங்களின் இந்த இயக்கம் மரபு மின்னோட்டம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

எலக்ட்ரான்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பிறகு, எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டம் உண்மையில் மின்கலத்தின் எதிர் முனையில் இருந்து நேர் முனை வரை நடைபெறுகிறது என அறியப்பட்டது. இவ்வியக்கம் எலக்ட்ரான் ஓட்டம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மரபு மின்னோட்டம் எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டத்திற்கு எதிர் திசையில் அமையும்.

மின்னோட்டத்தை அளவிடுதல்

மின்னோட்டமானது அம்மீட்டர் என்ற கருவியால் அளவிடப்படுகிறது. அம்மீட்டரின் முனைகள் '+' மற்றும் '-' குறியீட்டால் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு சுற்றில் அம்மீட்டரானது தொடர் இணைப்பில் மட்டும் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

மில்லி ஆம்பியர் அல்லது மைக்ரோ ஆம்பியர் வரம்பில், மின்னோட்டங்களை அளவிட பயன்படும் கருவிகள், மில்லி அம்மீட்டர் அல்லது மைக்ரோ அம்மீட்டர்களாக குறிப்பிடப்படுகின்றன.

1 மில்லி ஆம்பியர் (mA) = 10^{-3} ஆம்பியர் அதாவது 1/1000 ஆம்பியர் ஆகும்.
1 மைக்ரோ ஆம்பியர் (μA) = 10^{-6} ஆம்பியர் அதாவது 1/1000000 ஆம்பியர் ஆகும்.

தீர்க்கப்பட்ட கணக்குகள்

ஓர் சுற்றின் வழியே 0.002A மின்னோட்டம் பாய்கிறது எனில், அச்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தை மைக்ரோ ஆம்பியரில் கூறுக?

தீர்வு

மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் = 0.002A
$1\text{ A} = 10^6\ \mu\text{A}$
$0.002\text{A} = 0.002 \times 10^6\ \mu\text{A}$

$= 2 \times 10^{-3} \times 10^{6} \mu A$

$= 2 \times 10^{3} \mu A$

$0.002A = 2000 \mu A$

மின்னழுத்த வேறுபாடு (V)

ஓர் மின்சுற்றில் மின்சுற்றின் வழியே மின்னூட்டங்கள் நகர ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. நீரானது எப்பொழுதும் உயர்மட்ட நிலையில் இருந்து தாழ்மட்ட நிலையை நோக்கி பாயும், அதேபோல் மின்னூட்டங்கள் எப்போதும் உயர் மின்அழுத்த புள்ளியில் இருந்து தாழ் மின்னழுத்தப் புள்ளியை நோக்கி பாயும்,

மின்னழுத்த வேறுபாடு (V) இருந்தால் மட்டுமே கடத்தியின் வழியே மின்னோட்டமானது செல்லும்.

இரு புள்ளிகளுக்கிடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பது ஓரலகு மின்னூட்டத்தை ஒரு புள்ளியில் இருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு நகர்த்த தேவைப்படும் ஆற்றலின் அளவாகும்.

மின்னோட்டமானது நீரோட்டம் போல் அதிக மின்னழுத்த மட்டத்தில் இருந்து குறைந்த மின்னழுத்த மட்டத்தை நோக்கி பாயும்.

மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் S,I அலகு வோல்ட் ஆகும். இரு புள்ளிகளுக்கு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாட்டை வோல்ட் மீட்டர் என்ற கருவியைக் கொண்டு அளவிடலாம்.

மின் கடத்துத்திறன் மற்றும் மின் எதிர்ப்புத்திறன்

மின்தடை (R)

ஓர் மின்சுற்றில் இணைக்கப்படும் மின்தடையானது அந்நத மின்சுற்றில் பாயக்கூடிய மின்னூட்டத்தின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் அல்லது தடுக்கும் ஓர் மின் உறுப்பு ஆகும், நீரோட்டம் பாயும் வீதத்தை ஓர் குறுகிய வழியானது எவ்வாறு பாதிக்கின்றதோ அவ்வாறே மின் உறுப்பான மின்தடையானது மின்னூட்டம் பாயும் வீதத்தை எதிர்க்கும்.

ஒரு மின் உறுப்பின் மின்தடை மதிப்பு அதிகம் எனில் அம்மின் உறுப்பின் வழியே செல்லும் மின்னூட்டங்களை இயங்கச் செய்ய அதிக மின்னழுத்த வேறுபாடு தேவைப்படுகிறது.

ஒரு மின் உறுப்பின் மின்தடை என்பது மின் உறுப்பிற்கு இடையே செயல்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும். மின்உறுப்பின் வழியே செல்லும் மின்னோட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ஆகும். மின்தடையின் S.I அலகு 'ஓம்' ஆகும்.

மின்னழுத்தத்திற்கும் மின்னோட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள விகித மதிப்பு அதிகம் எனில் மின்தடையின் மதிப்பு அதிகம் ஆகும்.

மின்கடத்துத்திறன் (σ)

கடத்தி ஒன்றின் மின்னோட்டத்தை கடத்தம் திறன் அளவு அக்கடத்தியின் மின்கடத்துத்திறன் அல்லது தன் மின் கடத்துத்திறன் எனப்படும் இது பொதுவாக σ (சிக்மா) என்ற கிரேக்க எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. மின்கடத்துத்திறனின் அலகு சீமென்ஸ் / மீட்டர் (s/m)ஆகும்.

மின்தடைஎண் (ρ)

பொருள் ஒன்றுதன் வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதை எவ்வளவு வலிமையாக எதிர்க்கும் என அளவிட்டுக் கூறும் பொருளின் அடிப்படை பண்பே அப்பொருளின் மின்தடை எண் ρ (ரோ) எனப்படும். மின்தடை எண்ணை தன் மின்தடை என்ன எண் எனவும் குறிப்பிடுவர், மின்தடை எண்ணின் SI அலகு.

ஓம் - மீட்டர (Ω.m) ஆகும்.

பொருட்களின் மின்கடத்துத்திறன் மற்றும் மின்தடை எண்களின் மதிப்பு

பொருள்கள்	மின்தடை எண் ρ (Ω.m) 20°C இல்	மின்கடத்துத்திறன் σ(S/m)20°C இல்
வெள்ளி	1.59×10^{-8}	6.30×10^{7}
தாமிரம்	1.68×10^{-8}	5.98×10^{7}
துண்டாக்கப்பட்ட தாமிரம்	1.72×10^{-8}	5.80×10^{7}
அலுமினியம்	2.82×10^{-8}	3.5×10^{7}

மின்னோட்டத்திற்கும் நீரோட்டத்திற்குமான ஒப்புமை

தாமிரக் கம்பி போன்ற ஓர் கடத்தயின் வழியே பாயும் எல்க்ட்ரான்களின் ஓட்டமே மின்னோட்டம் ஆகும். நம்மால் எல்க்ட்ரான்ளின் ஓட்டத்தை கண்டுணர முடியாது, ஆனால் ஒரு கம்பியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தை ஒரு குழாயின் வழியே பாயும் நீரோட்டத்தைப்போல் நம்மால் கற்பனை செய்து பார்க்க இயலும்.

மின்னோட்டம் பாய்வதற்கும் நீரோட்டத்திற்குமான ஒப்புமையை இப்போது நாம் பார்ப்போம்.

குழாய் வழியே நீர் பாயும் ஓர் இயந்திர அமைப்பானது மினனோட்டம் பாயும் வீதத்திற்கும் ஒப்பாகும், நீர் பாய்ச்சும் இயந்திர அமைப்பானது ஓர் மூடிய குழாயின் வழியே நீரை வெளியேற்றும் பம்ப் ஒன்றை உள்ளடக்கி இருக்கும், ஓர் குழாயின் வழியே பாயும் நீரோட்டத்தினை மின்னோட்டத்திற்கு ஒப்பாக கற்பனை செய்து கொண்டால். இந்த இரண்டு அமைப்புகளிலும் கீழ்க்கண்ட பகுதிகள் ஒப்பாகும்.

- குழாயானது மின்சுற்றில் உள்ள கம்பி போலும் பம்ப் ஆனது மின்கலம் போலும் செயல்படுகிறது, பம்பினால் உருவாக்கப்படும் அழுத்தம் ஆனது குழாய் வழியே நீரை இயங்கச் செய்கிறது, குழாயில் உருவாகும் அழுத்தமானது சுற்றின் வழியே எலக்ட்ரான்களை இயங்கச் செய்யும் மின் அழுத்தத்திற்கு ஒப்பாகும்.

- குழாயினுள் தூசு மற்றும் துரும்புகள் படிந்திருந்தால், அவை நீரோட்டத்தை தடைசெய்வதோடு மட்டுமல்லாமல் குழாயின் ஒரு முனைக்கும் மற்றொரு முனைக்கும் இடையே அழுத்த வேறுபாட்டை ஏற்படுத்தும், அதே போல் மின்சுற்றில் அமைக்கப்படும் மின்தடையானது, மின்னோட்டம் பாய்வதை தடுப்பதோடு அல்லாமல் ஒரு முனைக்கும் மற்றொரு முனைக்கும் இடையே மின்னழுத்த குறைவை ஏற்படுத்தும், இதனால் மின்தடையின் குறுக்கே ஆற்றல் இழப்பு ஏற்பட்டு, அது வெப்பமாக வெளிப்படும்.

மின்னோட்டங்களை உருவாக்கும் மூலங்கள் - மின் வேதிக்கலன்கள் அல்லது மின்கலன்கள்

மின் வேதிக்கலனோடு மட்டுமல்லாமல் அதிக அளவு மின் பயன்பாட்டிற்கு வெப்ப மின்கலன்களையும் நாம் பயன்படுத்துகிறோம், இவை இரு முனைகளைப் பெற்றிருக்கும். மின்கலன்கள் பயன்படுத்தப்படும் போது மின்கலன்கள் பயன்படுத்தப்படும் போது மின்கலன்களினுள் மின்னூட்டத்தை உருவாக்கக்கூடிய வேதிவினை நடைபெறுகிறது.

மின்சாரத்தை நேரடியாகவோ அல்லது எளிதாகவோ பெற முடியாத மின் சாதனங்களுக்கு, மின்சாரத்தை அளிக்கவல்ல சாதனமே மின்கலனாகும்.

மின்கலன்களின் வகைகள் - முதன்மை மின்கலன்கள் மற்றும் துணை மின்கலன்கள்

நம் அன்றாட வாழ்வில் தொலைஇயக்கி, ரோபோ பொம்மைகள், பொம்மை கார்கள், கடிகாரம், மற்றும் கைபேசி ஆகியவற்றின் செயல்பாட்டிற்காக மின்கலன்கள் மற்றும் மின்கலஅடுக்கை பயன்படுத்துகிறோம். எல்லா சாதனங்களும் மின்னாற்றலை உருவாக்கினாலும், சில மின்கலன்கள் மட்டுமே மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடியவை, அவற்றில் சில ஒற்றை பயன்பாடு உடையவை ஆகும்.

உனக்கு அதற்கான காரணம் தெரியுமா? பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் மின்கலங்களை, முதன்மை மின்கலன் மற்றும் துணை மின்கலன் என இரு வகைப்படுத்தலாம்

முதன்மை மின்கலன்

டார்ச் விளக்கில் பயன்படும் உலர் மின்கலன் முதன்மை மின்கலனிற்கு ஓர் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும், இவற்றின் பயன்பாட்டிற்கு பிறகு இவற்றை மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்ய இயலாது.

துணைமின்கலன்கள்

துணை மின்கலன்கள் மோட்டார் வாகனங்கள் மற்றும் மின்னியற்றிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றில் உருவாகும் வேதிவினையானது ஓர் மீள்வினையாகையால் அவைகளை மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்ய இயலும். லித்தியம் உருளை மின்கலன்கள், பொத்தான்கள் மின்கலன்கள் (button cells) கார அமிலமின்கலன்கள் ஆகியன பயன்பாட்டில் உள்ள மற்ற வகையான மின்கலன்கள் ஆகும்.

முதன்மை மின்கலன்களுக்கும் துணை மின்கலன்களுக்குமான வேறுபாடு

	முதன்மை மின்கலன்	துணைமின்கலன்
1	முதன்மை மின்கலனிற்குள் நடைபெறும் வேதிவினையானது ஓர் மீளாவினையாகும்.	1. துணை மின்கலனிற்குள் நடைபெறும் வேதிவினை ஓர் மீள்வினையாகும்.
2	இவைகளை மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்ய இயலாது.	2. இவைகளை மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்ய இயலும்.
3	சிறிய டேப்ரிகார்டர்கள் சைக்கிள்கள் பொம்மைகள் கைமின்விளக்குகள் போன்ற சிறிய சாதனங்களை இயக்கப்பயன்படுகின்றன.	3. இவை மொபைல் தொலைபேசிகள், கேமராக்கள், கணனிகள் மற்றும் அவசர விளக்குகள் போன்ற சாதனங்களை இயக்க பயன்படுகிறது.
4	எ.கா. எளிய வோல்டா மின்கலன் டேனியல் மின்கலன் மற்றும் லெக்லாஞ்சி மின்கலன் மற்றும் உலர் மின்கலம்.	4. எ.கா. காரிய அமில சேமக்கலன், எடிசன் சேமக்கலன் மற்றும் நிக்கல் - இரும்பு சேமக்கலன்கள்.

முதன்மை மின்கலன்	**துணை மின்கலன்**			
உலர் மின்கலன்	**லித்தியம் உருளை மின்கலன்**	**பொத்தான் மின்கலன்**	**கார / அமில மின்கலன்**	**மோட்டார் வாகன மின்கலஅடுக்கு**

முதன்மை மின்கலன் - உலர் மின்கலன்

உலர் மின்கலன் ஆனது பெரும்பாலான மின் சாதனங்களில் பொதுவாகப் பயன்படும் வேதி மின்கலன்களின் ஓர் சாதாரண வகையாகும், இது சிறிய வடிவிலான எளிதில் எடுத்துச் செல்லத்தக்க ஓர் மின்மூலமாகும். இது 1887 ஆம் ஆண்டில் ஜப்பான் நாட்டைச் சார்ந்த யேய் சுகியோவால் உருவாக்கப்பட்டது.

உலர் மின்கலன்கள் தொலைக்காட்சியின் தொலைவியக்கி, டார்ச், புகைப்படக்கருவி மற்றும் விளையாட்டுப் பொம்மைகளில் பொதுவாகப் பயன்படுபவைகள் ஆகும்.

உலர் மின்கலன்கள் எடுத்துச் செல்லத்தக்க வடிவிலான லெக்லாஞ்சி மின்கலத்தின் ஓர் எளிய வடிவம் ஆகும், இது எதிர் மின்வாய் அல்லது ஆனோடாகச் செயல்படும் துத்தநாக மின்தகட்டை உள்ளடக்கியது.

அம்மோனியம் குளோரைடு மின்பகுளியாகச் செயல்படுகிறது,

துத்தநாக குளோரைடானது அதிக அளவு நீர் உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டதால் பசையின் ஈரப்பதத்தை பராமரிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கலனின் நடுவில் ஒரு வெண்கல மூடி கொண்டு மூடப்பட்டிருக்கும் கார்பன் தண்டானது வைக்கப்பட்டுள்ளது, இத்தண்டு நேர் மின்வாய் அல்லது கேதோடாக செயல்படுகிறது.

கரைசல்களில் அயனிகளாக மாறும் தன்மை கொண்ட பொருட்கள் மின்பகுளிகளாகும், இவை மின்னோட்டத்தை கடத்தக்கூடிய திறனைப்பெற்றிருக்கும்.

இது ஒரு மெல்லிய பையில் மிக நெருக்கமாக மரக்கரி மற்றும் மாங்கனீசு டை ஆக்ஸைடு (MnO_2) நிரம்பிய கலவையால் சூழப்பட்டிருக்கும், இங்கே MnO_2ஆனது மின்முனைவாக்கியாகச் செயல்படுகிறது. துத்தநாகப் பாண்டமானது மேலே மூடப்பட்ட நிலையில் மூடப்பட்டிருக்கும் வேதிவினையின் விளைவாக உருவாகும் வாயுக்களை வெளியேற்ற ஏதுவாக அதில் ஓர் சிறியத் துளையானது இடப்பட்டு இருக்கும். இரசாயன நடவடிக்கைகளால் வெளியேற இயலாத வாயுக்களை அனுமதிக்க ஒரு சிறியத் துளை உள்ளது. கலத்திற்குள்ளான வேதிவினையானது லெக்லாஞ்சி மின்கலம் போன்றே நடைபெறும்.

உலர் மின்கலமானது இயற்கையில் உலர்ந்த நிலையில் காணப்படாது, ஆனால் அவற்றில் உள்ள மின்பகு திரவத்தின் தன்மையானது பசைபோல் உள்ளதால் நீர்மத்தின் அளவு மிக குறைந்த காணப்படும். மற்ற மின்கலன்களில் மின்பகு திரவங்களானது பொதுவாக கரைசல்களாகக் காணப்படும்.

மின்கல அடுக்கு

சுற்றில் எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டத்தை உருவாக்கவல்ல, வேதிவினைகளை உருவாக்கும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலன்களின் தொகுப்பே மின்கல அடுக்காகும்.

அனைத்து மின்கல அடுக்குகளும் மூன்று அடிப்படைப் பாகங்களைக் கொண்டது, ஆனோடு (+) கேதோடு (-) மற்றும் ஒரு வகையான மின் பகு திரவம்.

மின்பகு திரவம் என்பது ஆனோடு மற்றும் கேதோடுடன் வேதிவினை புரியும் ஓர் திரவமாகும்.

மின்கலஅடுக்கின் கண்டுபிடிப்பு

1780 ஆம் ஆண்டு, இத்தாலிய நாட்டு இயற்பியலாளர், உயிரியலாளர் மற்றும் தத்துவ மேதையான லூயி கால்வானி பித்தளைக் கம்பியைப் பயன்படுத்தி தவளையை உடற்கூறு செய்தார், தவளையின் காலை இரும்பி வெட்டி கொண்டு தொட்ட போது அதன் கால்களானது துடிக்க ஆரம்பித்தன,

ஒரு நாள், வோல்டா திரவத்தில் கரைந்துள்ள வேறுபட்ட உலோகங்களே தவளையின் காலின் துலங்கலுக்கு காரணம் என எடுகோளாகக் கொண்டார்,

அவர் ஒரு தவளை சடலத்திற்குப் பதிலாக உவர்நீரால் துடைத்த துணியால் பரிசோதனையை மீண்டும் மீண்டும் செய்த போது, அதே போன்ற மின்னழுத்தத்தை விளைவித்தது. வோல்டா 1791 இல் தனது கண்டுபிடிப்பை வெளியிட்டார், பின்னர் 1800 ஆம் ஆண்டில் முதல் மின்கலனான, வால்டிக் குவியலை உருவாக்கினார்.

அந்த துடிப்பிற்கான ஆற்றலானது தவளையின் காலில் இருந்து உருவானது என கருதினார், ஆனால் அதற்கு பின் வந்த அவரது அறிவியலாளர்களான அலெக்சாண்டிரோ வோல்டா மாறுபட்டு நம்பினார்.

வோல்டா திரவத்தில் கரைந்துள்ள வேறுபட்ட உலோகங்களே தவளையின் காலின் துலங்கலுக்கு காரணம் என எடுகோளாகக் கொண்டார்.

நவீன மின்கலன் கண்டுபிடிப்பிற்கு அலெஸாண்ட்ரோ வோல்டா அவர்களே பெரிதும் காரணமானவர். உண்மையில் இது தவளையின் உடலை உடற்கூறு செய்த ஆரம்பித்த போது ஏற்பட்ட ஓர் அதிசய நிகழ்வாகும்.

மின்சாவி

நம்நாடு மின் தட்டுப்பாட்டை எதிர்நோக்கி இருக்கிறது. எனவே மின்சார இழப்பீடு என்பது மற்றவர்களின் மின்சாரத்தை பயன்படுத்துவது போன்றது ஆகும், இதனால் நமது மின்கட்டணம் உயர ஆரம்பிக்கும்.

எனவே, நாம் மின்சாரத்தை மிகவும் எச்சரிக்கையாகப் பயன்படுத்த வேண்டும, மேலும் தேவையின் போது மட்டும் மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

கடந்த வகுப்பில் ஒரு சோதனை மூலம் ஓர் மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் செலுத்தவும் மின்னோட்டம் பாய்வதை நிறுத்தவும் என்ன செய்தாய் என்பதை உன்னால் மீள்காண முடிகிறதா? இவ்வகுப்பில் நாம் ஓர் மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தை பாயச் செய்யவும் நிறுத்தவும் மின்சாவியைப் பயன்படுத்தலாம், வீட்டு மின்சாதனங்களை இயங்கச் செய்யவும், நிறுத்தவும் பல்வேறு வகையான மின்சாவிகளைப் பயன்படுத்தி இருப்பீர்கள், மின்சாதனங்களை எளிதாகவும் பாதுகாப்பாகவும் இயங்கச் செய்யவும் நிறுத்தவும் மின்சாவிகளானது உதவுகிறது.

மின்சுற்று

சாவியைப் பயன்படுத்தி நீ உருவாக்கிய சுற்று ஓர் எளிய சுற்றாகும், அச்சுற்றின் உண்மையான படம் வரைவது மிகவும் கடினமாகும், நாம் வீடுகளில் பயன்படுத்தும் மின்சாதனங்களில் இதைவிட மிகக் கடினமான மின்சுற்றுகள் அமையப் பெற்றிருக்கும் அதிக மின்விளக்குகள் சாவி மற்றும் வேறு மின் உறுப்புகளைக் கொண்ட மின்சுற்றின் உண்மையான வடிவத்தினை விளக்கும் சுற்றுப்படம் உன்னால் வரைய இயலுமா? அது மிக எளிமையானதா என யோசித்தப் பார், அது மிக எளிமையானதா என யோசித்துப் பார், அது எளிமையல்ல.

தட்டுச் சாவி		மாற்றுச் சாவி		ஒளிரும் சாவி	
ப்ளக் சாவி		ராக்கர் சாவி		தள்ளுசாவி	

அறிவியலாளர்கள் அச்செயலை மிகவும் எளிமையாக்குவதற்கு முனைந்தனர், சுற்றின் பல்வேறு மின் உறுப்புகளைக் குறிப்பிட எளிய குறியீடுகளை கையாண்டனர், அக்குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி நாம் சுற்றுப்படம் வரைய முடியும். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்விளக்கு, மின்கலன் மற்றும் மின்சாவி போன்றவை குறியீடுகள் மூலம் குறிக்கப்படும்.

மின்கலனின் குறியீட்டில் நீளமான கோடானது நேர்மின்முனையையும் குறுகிய கோடானது எதிர் மின்முனையையும் குறிக்கும். நாம் வரையும் சுற்றுப்படங்களில் மின் உறுப்புகளைக் குறிப்பிட இவ்வகையான குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தலாம், அவ்வாறான படம் சுற்றுப் படம் எனப்படும்.

மின்சுற்றின் வகைகள்

மேற்காண் சோதனையில், நாம் மின்விளக்கையும் மின்கலனையும் பயன்படுத்தி ஓர் சுற்றை உருவாக்கினோம். மின்விளக்கு மற்றும் மின்கலனைப் பயன்படுத்தி நாம் ஒரே ஒரு மின்சுற்றை மட்டும் தான் அமைக்க முடியும். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்விளக்குகள் மற்றும் மின்கலன்களைப் பயன்படுத்தி பல விதங்களில் நாம் எண்ணற்ற வகையான சுற்றுக்களை உருவாக்க இயலும்.

தொடர் இணைப்பு சுற்று

ஓர் மின்விளக்கையும் மின்கலனையும் பயன்படுத்தி இரு வகையான சுற்றுக்களை உருவாக்க முடியும், இச் சோதனையில் நாம் ஒருவகையான சுற்றினை உருவாக்கி அதனைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி இரு மின்விளக்குகள், மின்கலன் மற்றும் சாவி ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியச் சுற்றை கவனி. சுற்றுப் படத்தில் இருந்து, இரு மின்விளக்குகள் அடுத்தடுத்து இணைக்கப்பட்டுள்ளது தெளிவாகிறது. சுற்றுப்படமானது மின்விளக்கு மற்றும் மின்கலன் அமைந்திருக்கும் நிலையினை குறிக்கின்றது. இவ்வாறாக மின்விளக்குகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்திற்கு தொடர் இணைப்பு என்று பெயர்.

தற்போது இரு மின்விளக்குகள் மற்றும் மின்கலன் ஆகியவற்றை இணைத்து ஓர் சுற்றை உருவாக்குவோம். இரு மின்விளக்குகளும் ஒளிர்கின்றனவா? இரு மின்விளக்குகளும் ஒரே பிரகாசத்துடன் ஒளிர்கின்றனவா? ஓர் மின்விளக்கு ஒளிர்ந்தால் அம்மின்விளக்கின் இடத்தை மாற்றி அமைத்தால் அவ்விளக்கு மிகப்பிரகாசமாக எரியுமா? மின்விளக்கின் வரிசையை மாற்றி அமைத்து, உற்றுநோக்கு.

சில வேளைகளில் ஒரே அளவில் தோன்றும் மின்விளக்குகள் கூட ஒளிர்வதில் மாறுபடும்.

எனவே, தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்படும் ஒரே அளவில் தோன்றும் மின்விளக்குகள் எப்போதும் ஒரே அளவில் ஒளிர்வதில்லை.

பக்க இணைப்புச் சுற்று

இரு மின்விளக்குகள் வெவ்வேறான பாதைகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதைப் படம்காட்டுகிறது. இது இரண்டாம் வகைச் சுற்றாகும். இரு மின்விளக்குகளும் சுற்றில் இணையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் இத்தகைய சுற்று பக்க இணைப்புச் சுற்று எனப்படும்.

பக்க மற்றும் தொடர் இணைப்புச்சுற்றுகளுக்கு இடையே உள்ள ஒற்றுமை மற்றும் வேறுபாடுகள்

மூளையை கிளர்ச்சியூட்டும் அறிவியல்

உனது வீட்டில் மின் பழுதைச் சரி செய்யும் மின்பணியாளருக்கு திடீரென மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டால் அவரை அவ்வதிர்ச்சியில் இருந்து மீட்க அவரை நீ தொடுவாயா?

மின்அதிர்ச்சியில் இருந்து அவரை மீட்க ஈரக்கட்டையால் அடிப்பாயா? மின் கம்பங்களில் மின்வேலைகள் செய்யும் போது மின் பணிபுரிவோர் ஏன் இரப்பர் கையுறைகளை அணிந்திருக்கின்றனர்?

அனைத்து பருப்பொருள்களும் அணு என்ற அடிப்படைத் துகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது என நாம் அறிவோம். அணுவானது மின்னூட்டம் பெற்ற துகள் களை உள்ளடக்கியுள்ளது, இத்துகள்களில் பெரும்பாலானவை அணுக்களில் நிலையாக அமைந்திருக்கும், ஆனால் கடத்திகளில் (எல்லா உலோகங்களிலும்) ஒரு குறிப்பிட்ட அணுக்களோடு ஒன்றமையாத பல துகள்கள் அங்கும் இங்குமாக உலோகங்களில் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும், இவை கட்டுறா மின்னூட்டங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. அதாவது அணுக்களின் சில எலக்ட்ரான்கள் இவ்வாறு அமையப்பெற்றிருக்கும்.

குறுக்கு மின்சுற்று

உன் வீட்டருகில் அமைந்திருக்கும் மின்கம்பங்களில் சில நேரங்களில் உருவாகும் தீப்பொறியை நீ கண்டு இருக்கிறாயா? அந்த மின்சார தீப்பொறி உருவாக காரணம் உனக்கு தெரியுமா? மின்சுற்றினால் உருவாகிறது, குறுக்குச் சுற்று என்பது இரு மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்திகளுக்கு இடையே ஏற்படும் மிகக் குறைந்த மின்தடையினால் ஏற்படும் மின்சுற்று, குறுக்கு மின்சுற்று ஆகும்.

வெல்டிங் செய்தல், குறுக்கு மின் சுற்றின் விளைவாக உருவாகும் வெப்பத்தின் நடைமுறைப் பயன்பாடே ஆகும்.

மின் கடத்துப் பொருள்கள் (நற்கடத்திகள்) மற்றும் காப்பான்கள்

மின்னோட்டம் கடத்தும் பண்பின் அடிப்படையில் பொருட்களை, மின்கடத்துப் பொருள்கள் மற்றும் காப்பான்கள் அல்லது மின்டத்தாப் பொருள்கள் அல்லது அரிதிற் கடத்திகள் என இரு வகைப்படுத்தலாம்.

வெவ்வேறு அணுக்களின் எலக்ட்ரான்கள் அணுக்களை சுற்றி இயங்க வெவ்வேறான கட்டின்மை எண் வீதத்தைப் பெற்றிருக்கும்.

உலோகங்களைப் போன்ற சில பொருள்களில் அணுக்களின் வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான்கள் தளர்வாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் எலக்ட்ரான்கள், அப்பொருட்களின் அணுக்களுக்கிடையில் ஒழுங்கற்ற முறையில் சுற்றி வரும் ஏனெனில், இந்த அசாதாரண கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் அதனுடனான அணுக்களை விட்டு வெளியேறி அருகில் இருக்கும் அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளியில் சுற்றிவருகின்றன, அவை பெரும்பாலும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

கம்பி வடிவிலான உலோகத்தை நாம் கற்பனை செய்து கொள்வோம், உலோகத்தின் இரு முனைகளுக்கு இடையே மின்னழுத்தம் அளிக்கப்படும் போது கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் ஒரே திசையில் இயக்கப்படுகின்றன.

எனவே, ஓர் நற்கடத்தியானது அதிக எண்ணிக்கையிலான கட்டுறா எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டிருக்கும், மாறாக இயங்கும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை கொண்டிராத பொருள்கள் மின்னோட்டத்தைக் நன்கு கடத்தும் நற்கடத்திகள் அல்ல, அவைகள் மின்னோட்டத்தை கடத்தா அரிதிற் கடத்திகள் ஆகும்.

தளர்வாக பிணைக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட அணுக்களால் ஆன பொருள்கள் கடத்திகள் எனப்படும். கடத்திகளில் வெளிமின்னழுத்தம் அளிக்குப்படும்போது மின்னூட்டத்தின் இயக்கத்திற்கு மிகக் குறைந்த மின்தடையை கடத்திகள் அளிக்கின்றன.

மின்னூட்டங்களின் ஓட்டமே மின்னோட்டம் ஆகும். ஓர் நற்கடத்தியானது மிக அதிக மின் கடத்துத்திறன் கொண்டதாக இருக்கும்.

காப்பான்கள்

போதுமான கட்டுறா எலக்ட்ரான்களை பெறாத பொருள்கள் நற்கடத்திகள் அல்ல, அவை காப்பான்கள் அல்லது அரிதிற் கடத்திகளாகும், மின்கடத்தாப் பொருள்கள் அல்லது அரிதிற் கடத்திகள் மின்னூட்டம் (எலக்ட்ரான்கள்) பாய்வதற்கு அதிக மின்தடையைக் கொடுக்கின்றன.

கடத்திக்கு, மின்னழுத்தம் அளிக்கப்பட்டவுடன் அது, எலக்ட்ரான்களை முடுக்கி விடுகிறது. இதனால் கட்டுறா எலக்ட்ரான்களுக்கு இடையே மோதல் ஏற்பட்டு எலக்ட்ரான் மற்றும் பொருட்களின் அணுக்களின் இயக்கம் பாதிப்படைகிறது.

பொருள்களின் மின்கடத்தித் திறனானது கட்டுறா எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையையும், அவை எவ்வாறு சிதறலடிக்கப்படுகின்றன என்பதையும் சார்ந்திருக்கும். இரப்பர் அழிப்பான் மின்னோட்டத்தை தன் வழியே செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. எனவே, இரப்பர் ஒரு அரிதிற் கடத்தி ஆகும். பெரும்பாலான உலோகங்கள் மின்னோட்டத்தை தன் வழியே செல்ல அனுமதிக்கின்றன. அதேசமயம், பெரும்பாலான அலோகங்கள் மின்னோட்டம் தன் வழியே செல்ல அனுமதிப்பதில்லை.

தாமிரத்தாலான மின் கடத்திகள், மிக குறைந்த மின் தடையைக் கொண்டுள்ளது. இதன் காரணமாக, தாமிரக் கம்பிகள் வீட்டு மின்சுற்றுகளில் பயன்படுத்துகின்றன. இவ்வகை கம்பிகள் அதிக மின்தடையைக் கொண்டுள்ள பொருட்களால் சூழப்பட்டு இருக்கும். இந்த பொருட்கள் பொதுவாக நெகிழ்வான பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்படுகின்றன.

சிம் கார்டுகள், கணினிகள், மற்றும் ATM கார்டுகள் எதனால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன என்று உனக்குத் தெரியுமா?

சிம் கார்டுகள், கணினிகள், மற்றும் ATM கார்டுகளை பயன்படுத்தப்படும் சிப்புகளானது சிலிகான் மற்றும் ஜெர்மேனியம் போன்ற குறைக்கடத்திகளால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். ஏனெனில், அவற்றின் மின் கடத்துத்திறன் மதிப்பானது, நற்கடத்திகள் மற்றும் காப்பான்களுக்கும் இடையில் அமையப்பெற்றிருக்கும்.

மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள்

நீங்கள் ஆறாம் வகுப்பில் மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு சோதனைகள் செய்திருப்பீர்கள். மேலும் சில ஆர்வமூட்டும் உண்மைகளை கற்றிருப்பீர்கள். முந்தைய வகுப்பில் மின் விளக்கின் வழியே மின்னோட்டம் பாயச் செய்வதால் மின்விளக்கு ஒளிர்வதை கண்டிருப்பீர்கள், மின்விளக்கு ஒளிர்வது மின்னோட்டத்தின் ஓர் விளைவாகும்.

மேலும், மின்னோட்டத்தினால் பல்வேறு விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இப்பாடப்பகுதியில் அவற்றின் சில விளைவுகளைக் காண்போம்.

மின்னோட்டத்தின் மூன்று மிக முக்கிய விளைவுகளாவன:

- வெப்ப விளைவு
- காந்த விளைவு
- வேதி விளைவு

வெப்ப விளைவு

ஓர் கம்பியின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது மின்னாற்றலானது வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது, வெப்பமூட்டும் சாதனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பொருளானது அதிக உருகுநிலை கொண்டது ஆகும். நிக்ரோம் அவ்வகையானப் பொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும். (நிக்கல், இரும்பு மற்றும் குரோமியம் சேர்ந்த கலவை)

மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவானது பல்வேறு செய்முறைப் பயன்பாடுகளை கொண்டதாகும்.

மின்விளக்கு, வெந்நீர் கொதிகலன், மூழ்கும் நீர்கொதிகலன் ஆகியவை இவ்வகையான விளைவினை அடிப்படையாகக் கொண்வை. இச்சாதனங்களில் அதிக மின்தடை கொண்ட வெப்பமூட்டும் கம்பிச் சுருள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

மின்னோட்டத்தின் வினைவினால் வெப்பம் உருவாக்கப்படும் நிகழ்வே மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு எனப்படும்.

மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவை பாதிக்கும் காரணிகள்

1. பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு
2. மின்தடை
3. மின்னோட்டம் செலுத்தப்படும் நேரம்

மின் உருகி

மின் உருகியானது பெரும்பாலான மின்சாதனங்களிலும் வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சுற்றுகளிலும் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் பாதுகாப்பு சாதனம் ஆகும். மின்உருகியானது பீங்கானால் உருவாக்கப்படுகிறது. மின் உருகியில் மின் உருகு இழையை இணைப்பதற்காக இரு மின்புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்கும். உருகி இழையானது மின் சுற்றில் அதிக பளு ஏற்படும்போது உருகிவிடும்.

இதன் விளைவாக மின்சுற்று துண்டிக்கப்பட்டு விலைமதிப்பு மிக்க மின்சாதனங்கள் மற்றும் மின்கம்பிகள் பழுதடையாமல் பாதுகாப்பாக இருக்க உதவுகிறது. மின் சாதனங்களில், கண்ணாடியால் ஆன மின் உருகி பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது ஓர் சிறிய கண்ணாடிக் குழாய் ஒன்றினுள் மின் உருகு இழையானது இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

குறு சுற்று துண்டிப்பான் - MCBs (Miniature Circuit Breaker)

அதிக இடங்களில் குறுசுற்று துண்டிப்பானானது மின்உருகிகளின் மாற்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின் உருகிகளைக் கையாளுவதில் அதிக செயல்முறை சிக்கல்கள் உள்ளன. மின் உருகு கம்பியானது உருகும் தருணம் மின்சாரத்தை மீட்பதற்கு வேறு ஓர் கம்பியை மாற்றி அமைக்க வேண்டும், பொதுவாக இச் செயலானது மிகவும் சிக்கலான ஒன்றாகும்.

குறு சுற்று துண்டிப்பானானது தானாகவோ மின்சுற்றை துண்டிக்கும் பண்பு கொண்டது, மின்சாரத்தை தானாக மீட்டெடுக்கும் வண்ணம் அதன் இயங்கும் வீதம் இருக்கும்.

மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு

காந்த விளைவு மின்னோட்டத்தின் மற்றொரு விளைவு ஆகும் 1819 -ஆம் ஆண்டு ஹான்ஸ் கிறிஸ்டியன் என்பவர் மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவை விளக்கினார். கீழ்க்காணும் செயல்பாடு – 5ன் மூலம், மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவை நன்கு புரிந்து கொள்ள முடியும்.

மின்காந்தங்கள் - மின்னோட்டத்தின் காந்தவிளைவின் பயன்கள்

மின்னோட்டங்களின் காந்தப் பண்பு வலிமையான மின்காந்தங்கள் உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன, மின்காந்தங்களானது மருத்துவமனைகளில் கண் காயங்களில் பொதிந்துள்ள எஃகு அல்லது இரும்புத் துகள்களை நீக்கப் பயன்படுகிறது.

நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் மின்சார மணி, பளு தூக்கி மற்றும் தொலைபேசி போன்ற பல்வேறு சாதனங்களில் மின்காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன, நாம் தற்போது மின்னோட்டத்தின் காந்தவியல் விளைவு எவ்வாறு தொலைபேசியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பது பற்றித் தெரிந்துக் கொள்வோம்.

தொலைபேசி

தொலைபேசிகளில், மாறும் காந்த விளைவானது ஒரு மெல்லிய உலோகத் தாளை (டையபார்ம்) அதிர்வுக்கு உட்படுத்துகிறது. டையபார்ம்களாளது காந்தங்களால் ஈர்க்கக்கூடிய ஒரு உலோகத்தால் செய்யப்படுகின்றன.

1. தொலைபேசியின் கேட்பானில் பொருத்தப்பட்டுள்ள கம்பிச்சுருளுடன் டையபார்ம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
2. கம்பிகள் வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது மென்மையான இரும்புப் பட்டையானது ஓர் மின்காந்தமாக மாற்றம் அடைகிறது.
3. டையபார்மானது மின்காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படுகிறது.
4. மறுமுனையில் உள்ள நபர் பேசும் போது பேசுபவரின் குரலானது மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தை மாற்றமுறச் செய்கின்றது, இந்த மாற்றம் கேட்பானில் உள்ள டையபார்மை அதிர்வுறச் செய்து ஒலியை உண்டாக்குகிறது.

மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவு

வேறுபட்ட கடத்துத் திறன் கொண்ட திரவங்கள் வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது அவை வேதிவினைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இந்த நிகழ்விற்கு மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு என்று பெயர். உனது மேல் வகுப்பில் மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவுகள் பற்றி நன்கு அறிந்து கொள்வீர்கள்.

7th Science

அலகு 3 நம்மை சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்

அறிமுகம்

நம்மைச் சுற்றி எல்லா நேரங்களிலும் மாற்றங்கள் தொடர்ந்து நிகழ்ந்து வருகிளறது. மாற்றம் என்பது ஒரு பொருளின் இயற்பியல் பண்புகளில் ஏற்படும் மறாற்றமாகவோ அல்லது அப்பொருளின் வேதிப்பண்புகளில் இயைபிலல் எற்படும் மாற்றமாகவோ இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, வெப்பப்படுத்தும் பொழுது பனிக்கட்டி உருகுகிறது; இதில் திண்ம நிலை பனிக்கட்டி திரவ நிலைக்கு மாறுகிறது. இம்மாற்றம் பொருளின் இயற்பயில் நிலையில் ஏற்படும் மாற்றமாகும். மற்றொரு எடுத்துக்காட்டினைக் காண்போம். அதாவது, இரும்பாலான பொருள்களை ஈரப்பதமான இடங்களில் வைக்கும்பொழுது, அப்பொருள்களின் மேல் புதிய செம்பழுப்பு நிற பொருள்கள் உருவாகியிருப்பதைக் காண்போம். இம்மாற்றத்தில் துரு என்ற புதிய பொருள் உருவானதால், இரும்பு பொருள்கள் நிறம், அமைப்பு மற்றும் நிலை ஆகியவற்றில் மாற்றம் அடைந்துள்ளது அல்லவா?

வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகளைக் காண்போம். ஒரு குவளை நீரினையும், ஒரு தாளினையும் வெப்பப்படுத்தவும். நீரினை வெப்பப்படுத்தும் பொழுது அது மேலும் மேலும் சூடாகி, ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நீராவியாக மாறுகிறது. எனினும், அது நீர் என்ற பொருளாகவே திரச நிலையிலும், வாயு நிலையிலும் இருக்கின்றது. இவ்வாறாக புதிய பொருள் எதனையும் உருவாக்கமால், நீரின் பருமனின் மட்டும் மாற்றம் ஏற்படுவது இயற்பியல் மாற்றமாகும். ஆனால் எரிக்கும்பொழுது, காகிதம் கார்பன் டைஆக்ஸைடாகவும் வேறு சில பொருள்களாகவும் மறாகிறது. இனி அந்த காகிதத்தை மீண்டும் பெற இயலாது இவ்வாறாக, பொருளின் வேதியியல் இயைபில் ஏற்படும் மாற்றம் வேதியியல் மாற்றமாகும்.

நீங்கள் நீரில் சிறதளவு சர்க்கரையைக் கரைத்தீர்கள் எனில், அது இயற்பியல் மாற்றமா? அல்லது வேதியியல் மாற்றமா?

பின்வரும் பட்டியலைக் காண்க. அதில் குறிப்பிட்டுள்ளவை இயற்பியல் மாற்றமா அல்லது வேதியியல் மாற்றமா என இனங்கண்டு அவற்றை கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் நிரப்புக.

(இரும்பு துருப்பிடித்தல், உணவு செரித்தல், முட்டை வேகவைத்தல், வாழைப்பழம் அழுகுதல், மணலினையும் நீரினையும் கலத்தல், மரக்கட்டையினை வெட்டுதல், தகரம் நசுங்குதல், வண்ண பட்டன்கள், கட்டை எரிதல்).

இயற்பியல் நிலையின் அடிப்படையில் பருப்பொருள்கள் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு என மூன்று வகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளதை நாம் ஆறாம் வகுப்பில் படித்தது நினைவிலிருக்கலாம். பருப்பொருள்கள் சிறு துகள்களால் ஆனது என்றும், துகள்கள் தொடர்ச்சியாக ஒழுங்கற்ற இயக்கத்தில் ஈடுபட்டு வரும் என்பதையும் நாம் அறிவோம். திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுக்களின் பண்புகளை தற்போது சுருக்கமாகப் பார்ப்போமா?

அழுத்தம் கொடுத்தல், வெப்பப்படுத்துதல் போன்ற காரணங்களினாலோ அல்லது வேறு காரணங்களினாலோ ஒரு பொருளில் அமைந்துள்ள துகள்களின் அமைப்பு மாறுபடுவது என்பது அந்தப் பொருள் இயற்பியல் மாற்றம் அடைவதாகும். பொருள்களை வெப்பப்படுத்துவதால் ஏற்படும் விளைவுகளை தற்போது பார்ப்போம்.

திண்மம், திரவம், வாயுக்களின் மீது வெப்பத்தின் விளைவு

பொருள்களை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது அதில் உள்ள துகள்களின் அமைப்பு பாதிப்படையும். அந்த பாதிப்பானது விரிவடைவதாகவோ சுருங்குதலாகவோ நம் பார்வைக்குத் தெரியும். ஒரு பொருளை வெப்ப்படுத்துவதாலோ அல்லது அப்பொருள் குளிர்விப்பதாலோ, அப்பொருளானது விரியும் அல்லது சுருங்குமேயன்றி, அந்தப் பொருளின் நிறையில் எந்த மாற்றமும் அடைவதில்லை. அதாவது, அப்பொருளில் அடங்கியுள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கையில் எந்த மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் அத்துகள்களின் அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. ஒரு குவளை நீரினை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது அதன் பருமன் அதிகரிக்கிறது, மாறாக அதே குவளை நீரினை குளிர்விக்கும்பொழுது அதன் பருமன் குறைகிறது.

இவ்வாறாக பருமன் மாறுபாடு அடைந்தும், நிறை மாறாமலும் பொருள்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு இயற்பியல் மாற்றங்கள் என்று பெயர். இயற்பியல் மாற்றங்களை பின்வரும் படத்தில் அறியலாம்.

திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுக்களை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது சுருங்குதல், விரிதலையும் கடந்த வேறு சில சாத்தியக்கூறுகள் உண்டு. உருகுதல், கொதித்தல், உறைதல் மற்றும் குளிர்வித்தல் போன்ற செயல்களால் பொருளின் இயற்பியல் நிலையில் மாற்றம் ஏற்படும். அவற்றைப் பற்றி விரிவாக பார்க்கலாம்.

இயற்பியல் மாற்றங்கள்

ஒரு பொருளின் வேதியியல் இயைபில் எந்தவோரு மாற்றத்தையும் நிகழ்த்தாமல் அப்பொருளின் இயற்பியல் பண்புகளில் மட்டுமே ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு இயற்பியல் மாற்றங்கள் என்று பெயர். இயற்பியல் மாற்றத்தில் புதிய பொருள் எதுவும் உண்டாவதில்லை.

புளபளப்பு, தகடாகும் தன்மை (நெகிழ்வுத்தன்மை) மற்றும் மெல்லிய கம்பிகளாக இழுக்கக்கூடிய பண்பு, (நீளுமை) அடர்த்தி, பாகுத்தன்மை, கரைதிறன், நிறை, பருமன் போன்றவை இயற்பியல் பண்புகளுள் சில. (இயற்பியல் மாற்றங்களில் புதிய பொருள் ஏதும் உருவாவதில்லை). எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு இரப்பபர் வளையத்தை இழுக்கும் பொழுது அது நீட்சியடைகிறது. எனினும், வளையத்தை இழுப்பதை நிறுத்திய பின்னர், அது தன்னுடைய ஆரம்ப நிலை வடிவத்திற்கு மீண்டும் வந்தடையும். இம்மாற்றத்தில் அதே இரப்பர் வளையம் இழுபட்டு மீண்டும் பழைய நிலையை எட்டுவதைத் தவிர வேறு புதிய நிலையை எட்டுவதைத் தவிர வேறு புதிய பொருள் ஏதும் உருவாவதில்லை.

இயற்பியல் மாற்றத்தின் பண்புகள்

ஒரு இயற்பியல் மாற்றத்தின் பண்புகள் பின்வருமாறு:

- ❖ இயற்பியல் மாற்றத்தில், புதிய பொருள்கள் ஏதும் உருவாவதில்லை. இயற்பியல் மாற்றத்தால் பொருளின் வேதியியல் இயைபில் ஏதும் மாற்றம் நிகழ்வதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக பனிக்கட்டி உருகும் பொழுது நீர் உருவாகிறது. இம்மாற்றத்தில் பனிக்கட்டியிலும் நீரிலும் காணப்படுவது ஒரே பொருளேயன்றி வேறு வேறு பொருள் அல்ல.
- ❖ ஒரு இயற்பியல் மாற்றம் என்பது பொதுவாக தற்காலிகமானதும், மீள்தன்மை கொண்டதுமாகும். எடுத்துக்காட்டாக, நீரினை வெப்பப்படுத்தினால், நீராவி கிடைக்கிறது. கிடைத்த நீராவியை குளிரவைக்கும்பொழுது மீண்டும் அதே நீரினைத் திரும்பப் பெற இயலும்.
- ❖ இயற்பியல் மாற்றத்தில் பொருளின் வேதியியல் பண்புகளில் எந்த மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு தங்கத்துண்டு ஒன்றினை உருக்கும்பொழுது. திண்ம நிலை தங்கம் மற்றும் திரவ நிலைத் தங்கம் இரண்டிலும் ஒரே வேதியியல் இயைபினைத் கொண்ட தங்கத்துகள்களே காணப்படுகிறது.
- ❖ இயற்பியல் மாற்றத்தில் பொருளின் வண்ணம், வடிவம், அளவுகளில் மாற்றம் நிகழலாம். எடுத்துக்காட்டாக, காய்கறிகள் வெட்டுதல் மற்றும் பலூன் ஊதுதல் போன்ற சில இயற்பியல் மாற்றங்களில் பொருளின் வடிவம் மற்றும் அளவுகளில் மட்டுமே மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளதை நாம் அளிவோம் அல்லவா?

நிலை மாற்றம்

அன்றாட வாழ்வில் நாம் காணும் நிலைமாற்றம் என்பது அப்பொருளின் இயற்பியல் மாற்றங்களுள் முக்கியமான தொன்றாகும். பனிக்கட்டி உருகுதல் போன்ற எளிய இயற்பியல் மாற்றத்தில் ஏற்படும் நிலை மாற்றத்தினை முந்தைய வகுப்புகளில் படித்தது நினைவிருக்கலாம்.

சில நிலை மாற்றங்கள் பின்வருமாறு

உருகுதல்	திண்மத்திலிருந்து திரவத்திற்கு மாறுவது

ஆவியாதல்	திரவத்திலிருந்து வாயுவிற்கு மாறுவது
உறைதல்	திரவத்திலிருந்து திண்மத்திற்கு மாறுவது
ஆவி சுருங்குதல்	வாயுவிலிருந்து திரவத்திற்கு மாறுவது
பதங்கமாதல்	திண்மத்திலிருந்து வாயுவிற்கு மாறுவது

உருகுதல், ஆவியாதல் மற்றும் பதங்கமாதல் போன்றவை நிகழ வெப்பம் செலுத்தப்படுவதால் இவை வெப்பக் கொள் நிகழ்வுகளாகும். ஒரு வெப்பக் கொள் நிகழ்வில், மூலக்கூறுகளின் வேகம் அதிகரிப்பதால், அவை வேகமாக நகரும்.

எதிர்மறையாக, உறைதல் மற்றும் ஆவி சுருங்குதலில் வெப்பம் நீக்கப்படுவதால், மூலக்கூறுகளின் வேகம் குறைவதால் அவை மெதுவாக நகரும். இத்தகைய நிகழ்வுகள் வெப்ப உமிழ் நிகழ்வுகளாகும் அடுத்தப்பகுதியில் ஒவ்வோரு இயற்பியல் மாற்றங்களையும் பார்க்கலாம்.

உருகுதல்

ஒரு குவளையில் உள்ள பனிக்கட்டிகளையோ அல்லது ஒரு கிண்ணத்தில் உள்ள பனிக்கூழினையோ அறை வெப்பநிலையில் வைக்கும்பொழுது அதனைச் சுற்றி குட்டை போல் நீர் தேங்கி இருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். பனிக்கட்டி/பனிக்கூழ் உருகுவதால் தானே! ஆதன் காரணத்தைக் கூற முடியுமா?

குவளையில் உள்ள பனிக்கட்டி சுற்றுப்புறத்திலுள்ள வெப்பத்தைப் பெற்று உருகி, நீராக மாறுகிறது.

இதிலிருந்து நாம் அறிவது

திண்மம் —வெப்பப்படுத்துதல்→ திரவம்

திரவம் —குளிர்வித்தல்→ திண்மம்

ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்துதல் மூலம் திண்ம நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்கு மாற்றுவது உருகுதல் ஆகும் மாறாக, ஒரு பொருளை குளிர்விக்கும் போது திரவ நிலையில் இருந்து திண்ம நிலைக்கு மாற்றும் நிகழ்வு உறைதல் ஆகும்.

ஆவியாதல்

நீர் கொண்ட ஒரு கெட்டிலைக் போதுமான அளவு வெப்பப்படுத்தியதும், நீர்க்குமிழ்கள் உருவாகி திரவ நிலை நீர், நீராவியாக மாறுவதைக் காணலாம்.

செயல்பாடு :1

பனிக்கட்டி உருகுதல் மற்றும் நீர் உறைதல்

பனிக்கட்டியும், நீரும் வெவ்வேறு போன்று காட்சியளித்தாலும் இரண்டுமே நீர் மூக்கூறுகளால் ஆனது. நீர் திண்ம நிலையில் இருந்து அதாவது பனிக்கட்டி உருகி திரவ நிலைக்கு மாறுவதைத் தவிர வேறு புதிய எந்த பொருளும் உருவாகவில்லை, எந்த மாற்றமும் நிகழவில்லை. ஆகையால் பனிக்கட்டி உருகி நீராவது இயற்பியல் மாற்றமாகும்.

பனிக்கட்டி உருகி நீராகும் இம்மாற்றத்தினை மீள நீகழ்த்தி, அதாவது கிடைத்த நீரினை குளிர்சாதனபெட்டியின் அதிகுளிர் பகுதியில் உறைய வைத்து மீண்டும் பனிக்கட்டியினைப் பெற முடியும்.

எனினும், ஈரமான ஒரு துணியினை உலர்த்தும்பொழுது துணியினை உள்ள நீர் ஆவியாகி துணியினை உலரவைக்கிறது.

ஆக, ஆவியாதல் இரு வகையில் நிகழும்: கொதித்தல் மற்றும் ஆவியாதல், கொதித்தல் வெப்பப்படுத்துதல் மூலமும், ஆவியாதல் இயற்கையிலேயே நிகழும் ஒரு நிகழ்வாகவும் அமைகிறது.

கொதித்தல், என்ற நிகழ்வில் ஒரு திரவம் வெப்பத்தினை ஏற்று அதன் வாயுநிலைக்குப் போகிறது. வாயு நிலையில் அதல் அமைந்துள்ள மூலக்கூறுகளின் அமைப்பு மட்டுமே மாற்றம் அடைகிறதேயன்றி அதில் வேறு எந்த வேதியியல் இயைபும் மாற்றம் அடைவதில்லை. ஆகையால் கொதித்தல் என்பது ஒரு இயற்பியல் மாற்றமாகும்.

ஒரு திரவத்தினை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது, அதன் துகள்கள் அதிக ஆற்றலைப் பெற்று வேகமாக அதிர்வடைகிறது. போதிய ஆற்றலைப் பெற்றவுடன், துகள்கள் தன்னிடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசையினைத் எதிர்கொண்டு, ஒன்றையொன்று விலக்கி தனித்தனியே ஒழுங்கற்றதா இடம்பெயர்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, நீரினை $100^{\circ}C$ க்கு வெப்பப்படுத்தும்பொழுது, அது கொதித்து நீராவியாகிறது. கொதிநிலையை அடைந்தவுடன் கொதித்தல் நடைபெறுகிறது. திரவ நிலையில் இருந்து வாயுநிலைக்கு மாறுகிறது.

வாயுவின் துகள்கள்

திரவத் துகள்கள்

ஆவியாதல்

ஒரு குவளையில் நீரினை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் இங்கும் அங்கும் வெவ்வேறு திசைவேகத்தில் (படத்தில் வெவ்வேறு அளவிலான அம்புகுறிகளாக காட்டப்பட்டுள்ளது) நகர்ந்தபடி இருக்கும், சில மூலக்கூறுகள், அதிலும் குறிப்பாக நீரின் மேற்பரப்பில் உள்ள மூலக்கூறுகள் திரவத்தினை விட்டு விலகியபடி எதிர்திசையை நோக்கி, அதாவது காற்றினை நோக்கி நகர போதிய அளவு ஆற்றலைப் பெற்று, நீரின் பரப்பு இழுவிசையினையும் தாண்டி திரவ கலனை விட்டு ஆவியாக வெளியெறுகிறது. நேரம் ஆக ஆக, கலனில் உள்ள நீரின் அளவு தொடர்ந்து குறைந்து வருகிறது.

தண்ணீரின் வெப்பநிலை நீரின் கொதிநிலை அளவுக்கு உயரவில்லை என்பதை நினைவில் கொள்க. கொதிப்பது போல் எந்த நீர்க்குமிழ்களும் அங்கு தோன்றவில்லை.

ஆவியாதல் என்ற நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தி கரைந்த நிலையில் உள்ள திண்மங்களை அதன் நிலையில் உள்ள திண்மங்களை அதன் திண்மம் - திரவம் கலவையில் இருந்து பிரித்தெடுக்க முடியும். இம்முறையின் மூலம் கடல் நீரினை அதிக பரப்புள்ள நிலத்தில் சிறிதளவு கடல் நீர் பரவலாக ஊற்றப்படுகிறது. இதுவே உப்பளமாகும். இவ்வாறு செய்வதால் சூரிய வெப்பத்தால் நீர் மேல் பட்டு அதிலுள்ள நீரினை மெதுவாக ஆவியாகிறது. இறுதியில் உப்பு நிலத்தில் படிகிறது. ஒரு கரைசலில் உள்ள கரைப்பான் எந்த வெப்பநிலையிலும் அதிலுள்ள திண்மத்தை விட்டு ஆவியாகி வெளியேறும் என்று தத்துவத்தின் அடிப்படையில் நம்மால் ஆவியாதலைப் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

செயல்பாடு : 2

ஆறாம் வகுப்பில் நாம் மேற்கொண்ட ஒரு செயல்பாட்டினை தற்போது நினைவுகூர்வோமா? ஒரு அளவான ஒரு குவளைகளை எடுத்துக் கொண்டு அவற்றில் ஒரே குழாயில் இருந்து சேகரிக்கப்பட்ட நீரினை சமஅளவு நிரப்பினோம். ஒரு குவளை நீரினை சடும் வெய்யிலில் வைத்தோம். அடுத்த குவளை நீரினை நிழலில் வைத்தோம். சுமார் மூன்று அல்லது நான்கு மணி நேரத்திற்குப் பிறகு இரு குவளைகளையும் பார்த்தபொழுது, வெய்யிலில் வைத்த குவளையில் அதிகளவு நீர் வெளியேறி இருப்பதைக் கண்டோம் அல்லவா? இதிலிருந்து வெப்பநிலை அதிகரித்தால், ஆவியாதல் வேகமும் அதிகரிப்பதைக் அறியலாம். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் பொழுது மூலுக்கூறுகளுக்கு அதிக சக்தி கிடைத்து, அவை தனது நீர்ப்பரப்பலிருந்து வெளியேற ஏதுவாகிறது, எனவே, வெப்பநிலை

அதிகரிப்பதை புரிந்து கொள்ளலாம்.

செயல்பாடு : 3

ஒரு வாயகன்ற கிண்ணமும் மற்றொரு வாய் குறுகலான கிண்ணத்தையும் எடுத்துக் கொள்ளவும். இரண்டிலும் சமஅளவு ஆழத்திற்கு சுடுநீரினை நிரப்பவும். இரு கிண்ணங்களையும் திறந்து வைக்கவும். இரு மணி நேரங்களுக்குப் பிறகு மாற்றங்களை உற்றுநோக்கவும்.

வாயகன்ற கிண்ணத்தில் உள்ள நீர் வாய் குறுகிய கிண்ணத்தின் நீரைவிட அதிகளவு குளிர்வடைந்திருக்கும். இதிலிருந்து புறப்பரப்பு அதிகரிக்க, ஆவியாதல் வேகமும் அதிகரிக்கும் என அறியலாம்.

இதிலிருந்து துணிகளைக் காயவைக்கும்பொழுது, ஈரத்துணிகளைப் பிரித்துப் போடாமல் சுருட்டிய நிலையிலேயே கொடியில் போட்டால் உலர அதிகளவு நேரம் எடுத்துக்கொள்கிறது எனவும், அத்துடன் உலர்தல் முழுமையாக நடைபெறுகிறது என்று அளிகிறோம் அல்லவா?

அதிகளவு திரவப் புறப்பரப்பில் இருந்து அதிக மூலக்கூறுகள் ஆவியாதலில் ஈடுபடும்

ஒரே மாதிரியான இரு வாயகன்ற கிண்ணங்களை எடுத்துக் கொள்ளவும். அவற்றை நீரால் நிரப்பவும். ஒரு கிண்ணத்தின் நீருக்கு மின் விசிறியின் காற்று வீசும்படி சுழல விடவும். பின்னர் நிகழ்வனவற்றை உற்றுநோக்கவும். எந்த கிண்ணத்தில் மின்விசியின் காற்று படுகின்றதோ, அந்த கிண்ணத்தில் உள்ள நீர் அதிகளவு ஆவியாதலில் ஈடுபடும் காற்று ஆவியாதலுக்கு துணை புரியும். வேகமாக காற்று வீசும்போது, ஆவியாதலின் வேகமும் அதிகரிக்கும்.

செயல்பாடு : 4

ஒரு ஆழமற்ற அகன்ற கிண்ணத்தில் சர்க்கரைக் கரைசலை எடுத்துதுக்கொள்ளவும். ஆக்கிண்ணத்தினை சூரிய ஒளிபடுமாறு சில மணி நேரங்களுக்கு வைக்கவும். ஒரு நாள் முழுதும் அந்த கிண்ணத்திற்கு எந்த தொந்தரவும் ஏற்படாமல் கவனமாக இருக்கவும். கிண்ணத்தில் உள்ள சர்க்கரைக் கரைசலில் இருந்து நீர் மூலக்கூறுகள் மட்டும் வெளியேறி சர்க்கரை படிகங்கள் மட்டும் கிண்ணத்தில் தங்கியிருக்கும்.

ஆவியாதல் என்ற நுட்பம் துணிகளை உலர்த்துவது முதல் மீன்களை உலரவைப்பது வரை பயனளிக்கிறது.

ஆவியாதலை பாதிக்கும் காரணிகள்

ஆவியாதல் ஒரு மெதுவாக நடைபெறும் நிகழ்வு; மேலும் அது திரவத்தின் புறப்பரப்பில் மட்டுமே நிகழ்வதாகும்

உறைதல்

குளிர்சாதனப்பெட்டியில் அதகுளிர் பகுதியில் வைக்கப்பட்ட நீர் மேலும் குளிர்ந்து, உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது. இதில் திரவ நிலையில் இருந்து நீர், திண்ம நிலை நீராக – அதாவது பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது.

பனிக்கட்டி உருவாகும் இந்நிகழ்வில் திரவ நிலையில் இருந்து திண்ம நிலைக்கு மாறுவதைத் தவிர வேறெந்த மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை, வேறறெந்த புதிய பொருளும் உருவாவதில்லை. எனவே. உறைதல் என்பது ஒரு இயற்பியல் மாற்றமாகும்.

ஒரு திரவத்தினை குளிர்விக்கும்பொழுது, அதன் துகள்கள் ஆற்றலை இழந்து அதனால் அதிர்வடைவதன் வேகமும் குறைகிறது. துகள்களுக்கு ஆற்றல் குறைவாக இருப்பதால் அவை ஒன்றையொன்று அதிகமாய் ஈர்த்து, நெருங்கி வர வாய்ப்புள்ளது. எனவே, அத்துகள்களின் நகர்தலும் குறைவாகவே இருக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, திரவ நிலையிலுள்ள நீர் மு°ஊ க்கு குளிர்விக்கப்படும்பொழுது, அது உறைந்து பனிக்கட்டியாகிறது. ஊறைநிலையை அடைந்தவுடன் அனைத்து திரவமும் உறைந்து திண்ம நிலையை நிலையிலும் உள்ள துகள்களின் அமைப்பை பின்வரும் படத்தில் காணலாம்.

ஆவி சுருங்குதல்

சமைத்த உணவுப் பதார்த்தங்களை மூடியுள்ள தட்டுக்களை அகற்றும் பொழுது அதன் உள்பகுதி முழுதும் நீர்த் திவலைகள் காணப்படுவதைப் பார்த்திருக்கிறோம். அல்வா? அதன் காரணம் என்ன?

சூடான உணவில் இருந்து நீராவி வெளியேறி மேலே எழுகிறது. அவ்வுணவினை மூடிய தட்டானது சூடானது உணவினை விட குறைவான வெப்பநிலையில் இருக்கிறது. அதனால் சூடான நீராவி மூலக்கூறுகள், குளிர்ந்த தட்டில் போதும்பொழுது தனது சக்தியை இழக்கிறது: அதனால் அவற்றின் வேகமும் குறைகிறது. அதனால் நீராவி மூலக்கூறுகள் ஒன்றையொன்று ஈர்த்து, நெருங்கி வருகிறது. இறுதியாக நீராவி மூலக்கூறுகள் இணைந்து நீராகிறது. ஒரு வாயுவில் உள்ள மூலக்கூறுகள் குளிர்வடையம் பொழுது அதன் ஆவி சுருங்கி நீர்மமாகிறது.

ஆறாம் வகுப்பில் நீர் சுழற்சி பற்றி படிக்கும்பொழுது, நீராவியில் இருந்து மேகங்கள் உருவாவதைப்பற்றி படித்தது நினைவிருக்கலாம். நீராவி சுருங்கி மேகங்கள் ஆகும் அல்லவா?

வாயு நிலையினைச் சுருக்கி நீர்மமாக்கும் நிகழ்விற்கு ஆவி சுருங்குதல் என்று பெயர். ஆவி சுருங்கியபின் கிடைக்கும் திரவத்தினை வெப்பப்படுத்தி மீண்டும் ஆவியாக மாற்ற இயலும். எனவே, ஆவி சுருங்குதல் என்ற நிகழ்வும் இயற்பியல் மாற்றமே. இந்நிகழ்வில், வாயு நிலையில் மூலக்கூறுகளின் அமைப்பு வேறு மாதிரியும் இருக்கும். எனவே, ஆவி சுருங்குதலும் ஒரு இயற்பியல் மாற்றமே.

வாயு $\xrightarrow{\text{குளிர்வித்தல்}}$ திரவம்

திரவம் $\xrightarrow{\text{வெப்பப்படுத்துதல்}}$ வாயு

ஒரு வாயுவினை குளிர்வித்து நீர்மமாக்கும் நிகழ்விற்கு ஆவி சுருங்குதல் என்று பெயர். ஒரு திரவத்தினை வாயு நிலைக்கு வெப்பப்படுத்துவதன் மூலம் மாற்றும் நிகழ்விற்கு ஆவியாதல் என்று பெயர்.

பதங்கமாதல்

சில வீடுகளில் கற்பூரம் ஏற்றி வைப்பதை பார்த்திருப்பீர்கள், எப்பொழுதாவது கற்பூரம் உருகி திரவமானதைப் பார்திருக்கிறீர்களா?
அவ்வாறு நிகழ்வதில்லை அல்லவா?

கற்பூரம், நாப்தலீன் போன்ற சில திண்மப் பொருள்களை வெப்பப்படுத்தும்பொழுது திரவ நிலைக்கு மாறாமல், நேரிடையாக வாயு நிலைக்கு மாறுகிறது. இவ்வாறாக திண்ம நிலையில் இருந்து வாயு நிலைக்கு பொருள்கள் மாறும் நிகழ்விற்கு பதங்கமாதல் என்று பெயர்.

மேற்சொன்ன அனைத்து முறைகளிலும், வெப்பநிலையை மாற்றும்பொழுது பொருள்களின் நிலையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது ஆனால் அப்பொருள்களின் வேதியியல் இயைபில் எந்த மாற்றமும்

நிகழவில்லை. வெப்பநிலையை மாற்றும்போது இவ்வனைத்து மாற்றங்களையும் மீள செய்ய முடியும் பொருள்களின் இயற்பியல் நிலைமாற்றம் என்பது இயற்பியல் மாற்றமே என்று நாம் அறிவோம். ஆகையால், ஆவியாதல் கொதித்தல் ஆவி சுருங்குதல், உருகுதல் மற்றும் உறைதல் ஆகியவை இயற்பியல் நிகழ்வுகளே. எனவே, இவை அனைத்தும் இயற்பியல் மாற்றங்களே.

செயல்பாடு : 5

பதங்கமாதல்

ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்தில் சிறிதளவு கற்பூரத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதனை ஒரு தூய கண்ணாடி புனலால் மூடிவும். புனலின் வாய்ப்பகுதியினை சிறிதளவு பஞ்சினால் அடைக்கவும். கிண்ணத்தினை சூடுபடுத்தவும். திண்ம நிலை கற்பூரம் திரவ நிலைக்கு மாறாமல் நேரிடையாக வாயு நிலைக்கு மாறுவதைப் பார்ப்பீர்கள் அல்லவா?

அம்மோனியம் குளோரைடு என்ற மற்றொரு பொருளும் பதங்கமடையும்.

படிகமாக்குதல்

முன்பே குறிப்பிடவில்லையெனினும், படிகமாக்குதல் என்பதும் ஒரு விதமான இயற்பியல் மாற்றமே. படிகமாக்குதல் மூலம் கரைந்த நிலையில் உள்ள மாசுக்களை நீக்க முடியும். ஒரு சூடான செறிந்த கரைசலில் இருந்து படிகங்களைப் பெறும் முறையக்கு படிகமாக்குதல் என்று பெயர்.

கடல் நீரில் உப்புகள் கரைந்த நிலையில் இருப்தையும் அவற்றை ஆவியாதல் மூலம் தூய்மைப்படுத்தலாம் என்பதையும் நாம் அறிவோம். எனினும், ஆவியாதல் என்ற நிகழ்வு சிறந்த தூய்மைப்படுத்தும் முறை என்று சொல்வதற்கில்லை. ஏனெனில் கரைந்தநிலை மாசுக்களை ஆவியாதல் மூலம் நீக்க முடியும்.

மேலும், ஆவியாதல் மூலம் பெறப்படும் படிகங்கள் அளவில் சிறியாக இருக்கும். படிகங்களின் வடிவத்தையும் தெளிவாகப் பார்க்க இயலாது. எனவே, திண்மப் பொருள்களை படிகமாக்குதல் மூலம் தூய்மைப்படுத்தலாம். பெரிய படிகங்களை அதன் கரைசல்களில் இருந்து பெறவும் முடியும் படிகமாக்குதல் என்பது ஒரு பிரித்தெடுக்கும் முறையாகவும் தூய்மையாக்கும் முறையாகவும் திகழ்கிறது.

வேதியியல் மாற்றங்கள்

மாறுபட்ட வேதியியல் இயையுடன் புதிய பொருள் உருவாவதோடு, வெப்பமோ, ஒளியோ வெளியிடப்பட்டோ அல்லது பொருள் வேறு பொருளாக மாறுவதே வேதியியல் மாற்றங்கள் எனப்படும். இரும்பு துருப்பிடித்தல், பால் தயிராதல், எலுமிச்சைச் சாறுடன் சமையல் சோடா ஈடுபடும் வினை, நொதித்தல் போன்ற செயல்கள் வேதியியல் மாற்றங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

நம் வாழ்வில் வேதியியல் மாற்றங்கள் மிக முக்கியமானதாகும். நம் அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் பெரும்பாலான பொருள்கள் வேதியியல் மாற்றங்களால் உருவானவையே வேதியியல் மாற்றங்களின் முக்கியத்துவத்தினை எடுத்துரைக்கும் விதமாக பின்வரும் சில பயன்களைக் காணலாம்.

i. இயற்கையில் காணப்படும் தாது உப்புகளில் இருந்து பல தொடர்ச்சியான வேதியியல் மாற்றங்களால் உலோகங்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

செயல்பாடு : 6

காப்பர் சல்பேட் படிகமாக்குதல்

ஒரு முகவையில் 100 மி.லி நீரினை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதனை நன்கு கொதிக்க விடவும். தூய்மையற்ற காப்பர் சல்பேட்டினை சுடுநீரினில் தொடர்ந்து சேர்த்தவாறே கலக்கவும். காப்பர் சல்பேட்டினை சுடுநீரினில் தொடர்ந்து சேர்த்தவாறே கலக்கவும். காப்பர் சல்பேட்டினை கரைசல் ஏற்கும்பரை தொடர்ந்து தொடர்ந்து சேர்க்கவும்,

அதாவது மேலும் சேர்க்கப்படும் காப்பர் சல்பேட்டு கரைசலில் கரையாத வரை தொடர்ந்து சேர்க்கவும். கரைசல் நன்கு கொதித்தபின், அதனை ஒரு கண்ணாடித் தட்டில் வடிய வைக்கவும். சில மணி நேரங்களில் கண்ணாடித்தட்டில் காப்பர் சல்பேட் படிகங்கள் உருவாபதைப் பார்ப்பீர்கள்.

ii. தொடர்ச்சியான பல வேதியியல் மாற்றங்களினால் மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

iii. பல்வேறு வகையான வேதியியல் மாற்றங்களினால் ப்ளாஸ்டிக்குகள், சோப்புகள், சலவைக்கட்டிகள், வாசனைத் திரவியங்கள், அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புகள் மற்றும் இன்ன பிற பொருள்கள் போன்றவை தயாரிக்கப்படுகின்றன.

iv. பல்வேறு வகையான வேதியியல் மாற்றங்களைப் ஆராய்ச்சி செய்வதன் மூலம் ஒவ்வொரு புதிய பொருளும் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது.

புதிய பொருள்கள் உருவாவதுடன், வேறு சில நிகழ்வுகளும் ஒரு வேதியியல் மாற்றத்தின்பொழுது நிகழ்கின்றன.

- வெப்பம், ஒளி அல்லது வேறு ஏதேனும் கதிர்வீச்சு உண்டாகலாம்.
- வீசம் மணத்தில் மாற்றமோ அல்லது புதிய மணம் உருவாவதோ நிகழலாம்.
- நிற மாற்றம் ஏற்படலாம்.
- ஏதேனும் வாயு உருவாக்கலாம்.

பட்டாசு வெடித்தல் வேதியியல் மாற்றமாகும். பட்டாசு வெடிக்கும் பொழுது வெப்பம், ஒளி, ஒலிமற்றும் விரும்பத்தகாத வாயுக்கள் வெளியிடப்பட்டு சுற்றுக்சூழலை மாசுபடுத்தும் என்பது நாமறிந்ததே. அதனால் தான் நம்மை பட்டாசுகளுடன் விளையாட வேண்டாம் என்று அறிவுறுத்தப்படுகிறது.

உணவுப் பதார்த்தங்கள் வீணாகும்பொழுது, அதிலிருந்து துர்நாற்றம் வீசுகிறது அல்லவா? இம்மாற்றத்தினை வேதியியல் மாற்றம் எனக் கொள்ளலாமா?

வகுப்பளையில் கலந்துரையாடி உமது கருத்துக்களைப் பதிவடவும்.

நறுக்கிய ஆப்பிள் துண்டுகளை நாம் உடனடியாக உண்ணாமல் வைத்திருந்தால் அவை பழுப்புநிறமாக மாறிவிடுவதை கவனித்திருப்பீர்கள்.

தோல் நீக்கி நீரில் வைக்கப்பட்ட உருளைக்கிழங்கு அதே வெண்மை நிறத்தில் உள்ளதையும், மாறாக, வெட்டி வைக்கப்பட்ட கத்திரிக்காய் நிறம் மாறியிருப்பதையும் காண்கிறாய் அல்லவா? புதிய பொருள்கள் உருவாவதால் இத்தகைய நிற மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. இவற்றைப் பற்றி உயர் வகுப்புகளின் படிக்க இருக்கிறீர்கள். இவை அனைத்தும் வேதியியல் மாற்றங்கள் எனக் கொள்ளலாம்.

கலந்துரையாடி உமது விடையைத் தருக

தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கை என்ற வினையில் ஈடுபட்டு, உணவு தயாரிப்பதை அறிந்திருப்பீர்கள். ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வினை வேதியியல் மாற்றம் எனக் கூற இயலுமா?

இரும்பு துரப்பிடித்தல்:

இரும்பு துருப்பிடித்தல் வேதியியல் மாற்றத்திற்கான எடுத்துக்காட்டு என ஆறாம் வகுப்பில் படித்திருக்கிறோம் அல்லவா? தற்பொழுது, இரும்பு துருப்பிடித்தல் எவ்வாறு வேதியியல் மாற்றம் என்ற காரணத்தை அறிவோமா?

துருப்பிடித்தல் என்ற மாற்றம் இரும்பும் பொருள்களை பாதிப்படையச் செய்து நாளடைவில் அவற்றை மெல்ல அழித்து விடும். பாலங்கள், கப்பல்கள், கார்கள், லாரியின் பாகங்கள் போன்ற பல உறுதியான பொருள்கள் இரும்பினால் செய்யப்படுவதால், அவை துருப்பிடித்து வீணானால், பெருமளவில் பண இழப்பு ஏற்படும் கீழ்காண்பது துரு உருவாகும் முறையாகும்:

இரும்பு + ஆக்சிஜன் + நீர் → துரு

$$Fe + 3O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3 . H_2O$$

இரும்பு துருப்பிடிக்க ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீர் இரண்டும் (அல்லது) ஈரப்பதம் மட்டுமே போதுமானது ஒரு வேளை காற்றில் ஈரப்பதம் அதிகமாக இருப்பின், துருப்பிடித்தலும் விரைவாகவே நடக்கும்.

துருப்பிடித்தலை எவ்வாறு தடுக்கலாம்?

இரும்பினால் செய்யப்பட்ட பொருள்கள் ஆக்ஸிஜன், நீர், நீராவியுடன் தொடர்புறாதாவறு கவனித்துக் கொள்ள வேண்டும். இரும்புப் பெருள்களின் மீது மெல்லிய படலமாக பெயிண்டையோ அல்லது கிரீஸையோ பூசுவது எளிய முறையாகும். இத்தகைய படலங்களை அவ்வப்பொழுது பூசுவது துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கும்.

எரிதல்

காகிதம் எரிதல் வேகமாக நிகழும் மாற்றத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும். ஒரு காகிதத்தினை எரிய வைக்கும் பொழுது, அதிலிருந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, நீர், நீராவி, புகை, சாம்பல் போன்றவை பெறப்படுகிறது. இந்த பொருள்களை இணைத்து மீண்டும் காகிதத்தைப் பெறுதல் இயலாது. எனவே, இது ஒரு நிலையான மாற்றமாகும். தற்பொழுது, மக்னீசியம் நாடாதுண்டு ஒன்றினை எரியவைத்து அந்நிகழ்வு எந்த வகையான மாற்றம் என வகைப்படுத்தலாமா?

நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள்?

திகைப்பூட்டும் வெண்ணிற ஒளியில் மெக்னீசியம் நாடா எரிவதைக் காணலாம். எரியும் மெக்னீசியம் நாடாவினை ஒரு கண்ணாடித் தட்டில் நீட்டினால், வெண்ணிற தூளாக சாம்பலைச் சேகரிக்க முடியும்.

காற்றில் மெக்னீசியம் நாடா எரியும் பொழுது, மெக்னீசியம் நாடா ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து மெக்னீசியம் ஆக்ஸைடு என்ற புதிய பொருள் ஒன்று உருவாகிறது.

மக்னீசியம் + ஆக்ஸிஜன் → மெக்னீசியம் ஆக்ஸைடு

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

மெக்னீசியம் ஆக்ஸைடு என்ற சேர்மம் வெண்ணிற சாம்பல்தூள் போல் காணப்படுகிறது. மெக்னீசியம் நாடா ஆக்ஸிஜனுடன் இணையும் நிகழ்வில் மெக்னீசியம் ஆக்ஸைடு என்ற புதிய பொருள் ஒன்று உருவாவதால் இது வேதியியல் மாற்றமாகும்.

பால் தயிராதல்

பால் தயிராதல் என்பது மீளா வினைக்கான எடுத்துக்காட்டு என்பதை நாம் அறிவோம், ஏனெனில் தயிரான பின் எம்முறையிலும் மீண்டும் பாலினைப் பெற முடியாது. இது ஒரு வேதியியல் மாற்றமாகும். பால் தயிராகும் நிகழ்வினை மேலும் அறிவோமா?

செயல்பாடு : 7

சிறிய அளவு மக்னீசியம் நாடாத் துண்டு ஒன்றினை எடுத்து அதனை ஒரு மணல்தாள் கொண்டு சுத்தம் செய்யவும். சுத்தம் செய்த மெக்னீசியம் நாடாவை இடுக்கியின் ஒரு முனையில் பிடித்து மறுமுனையினை சுடரில் காட்டி எரிக்கவும்.

தயிராதல் என்ற நிகழ்வில் திரவ நிலை பாலானது படிப்படியாக அதன் துகள்கள் இணைந்து கூழ்மநிலைப் பொருளாகச் சேர்ந்து திடநிலைபோல் உருவாகிறது. ஒரு பாத்திரத்தில் சூடான பாலினை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் சிறிதளவு தயிரினைச் சேர்க்கவும், பால் திரிதல் அடைந்து சிறு சிறு திண்ம நிலை கூழ்மங்களாக உருவாகும். சூடான பாலில் சிறிதளவு எலுமிச்சைச் சாற்றை ஊற்றியும் பாலினைத் திரிய வைக்கலாம், ஆனால் அவ்வாறு திரிதல் அடைந்த பெற்ற தயிரின் சுவையும், தன்மையும் சில மணி நேரங்களில் எடுத்துக்கொண்டு இயல்பாக, மெதுவாக உரையிட்ட தயிரைப்போல் சுவையும் நயமும் இருக்காது. ஊடனடித் திரிதலில் பெற்ற தயிரையும், இயல்பாக உறைந்த தயிரினையும் சுவைத்துப் பார்த்து வேறுபாடு அறியவும்.

நொதித்தல்

இட்லி மாவு தயாரித்தல் என்பது மீளா மாற்றத்தின் எடுத்துக்காட்டு என்று ஆறாம் வகுப்பில் படித்தது உங்களுக்கு நினைவிருக்கலாம்.

ஈஸ்ட் மற்றும் சிலவகை பாக்டீரியாக்களினால் சாக்கரைக் கரைசலினை ஆல்கஹாலாகவும், கார்பன் டைஆக்ஸைடாகவும் மாறும் நிகழ்விற்கு நொதித்தல் என்று பெயர்.

இந்நிகழ்வினில் உண்டான ஆல்கஹாலினை மீண்டும் சர்க்கரையாக மாற்ற இயலாது. எனவே, நொதித்தல் என்பது ஒரு வேதியியல் மாற்றமாகம்.

சமையல் சோடாவும் எலுமிச்சை சாறும் இணையும் வினை

சமையல் சோடா என்பது சோடியம் பை கார்பனேட் எலுமிச்சைச் சாற்றில் சிட்ரிக் அமிலம் உள்ளது. இவ்விரண்டையும் கலக்கும்பொழுது, ஒரு வேதிவினை நடைபெற்று சோடியம் சிட்ரேட் என்ற உப்புடன் நீரும், கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் வெளியேறுகிறது. இவ்வேதி வினையினை பின்வரும் வார்த்தைச் சமன்பாடாக எழுதலாம்

சோடியம் பை கார்பனேட் + சிட்ரிக் அமிலம் → சோடியம் சிட்ரேட் + கார்பன் டை ஆக்ஸைடு + நீர்

செயல்பாடு : 8

சமையல் சோடாவுடன் எலுமிச்சைச் சாற்றினைக் கலந்தால், கார்பன் டை ஆக்ஸைடு உருவாகி, குமிழ்களாக வெளியேறும், அத்துடன் ஒரு உப்பும், நீரும் வெளியிடப்படும்.

இந்நிகழ்வினைச் செய்ய ஒரு முகவையில் 10 மி.லி எலுமிச்சை சாற்றினை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் சிறிதுசிறிதாக சமையல் சோடாவினைச் சேர்க்க வேண்டும். இரண்டு பொருள்களும் இணையும் பொழுது கார்பன் டை ஆக்ஸைடு ‘‘ஹிஸ்’’ என்ற ஓசையுடன் நுரைத்துப் பொங்கும்.

ஒரு வேதியியல் மாற்றம் நிகழத் தகுந்த காரணங்கள்

பட்டாசு வெடித்தல் ஒரு வேதியியல் மாற்றமாகும். சில வகை பட்டாசுகள் சுவற்றில் அடிக்கும் பொழுதும், சில வகை பட்டாசுகளை கடினமாக பொருள்களை வைத்து தட்டும்பொழுதும் வெடிக்கம். எனவே அழுத்தம் தருவதன் முலம் ஒரு வேதியியல் மாற்றத்தினை உருவாக்கலாம் என்று காண்கிறோம்.

எலுமிச்சை சாற்றினை சோடா நீரில் ஊற்றும் பொழுது நுரைத்துப் பொங்கி கார்பன் டை ஆக்ஸைடு உருவாவதைக் காண்கிறோம். இரு கரைசலும் கலக்கும் முன் நுரைத்துப் பொங்குதல் நிகழ்வதில்லை. எனவே இரு பொருள்களின் இணைதலும் ஒரு வேதி மாற்றம் நிகழ போதுமானது என அறிகிறோம்.

வேக வைக்காத அரிசியையும், வேகவைத்த சாதத்தினையும் நாம் சுவையும் முற்றிலும் வெவ்வேறானவை! இந்த எடுத்துக்காட்டில், சமையல் என்ற நிகழ்வு இந்த மாற்றத்திற்கான காரணமாக உள்ளது. அரிசியுடன் தகுந்த அளவு நீரினைச் சேர்த்து, வெப்பப்படுத்தி வேகவைக்கும்பொழுது அரிசியின் தன்மையும், சுவையும் முற்றிலும் மாறிவிடுகிறது. காரணியும் ஒரு வேதி மாற்றம் நிகழ்த்த தகுந்தது என ஏற்கிறோம்.

சமையலில் வனஸ்பதியின் பயன்பாடு நாம் அறிந்ததே. தாவர எண்ணெய்களில் ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்பட்டு வனஸ்பதி உருவாகிறது. இவ்வினையில், நிக்கல், பிளாட்டினம் அல்லது பல்லேடியம் வினையூக்கியாகப் பயன்படுகிறது.

நீர் என்ற வேதிச் சேர்மம் எந்த காரணிக்கும் உட்படாதவரை நீராகவே இருக்கும். ஆனால், அந்நீரில் சில துளிகள் அமிலத்தினைச் சேர்த்து அதனை மின்னாற்பகுப்பிற்கு ஈடுபடுத்தினால், நீர் பிரிகை அடைந்து ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் வாயுக்களாக மாறுகிறது. இந்நிகழ்வின் மூலம் மின்சாரமும் ஒரு வேதி மாற்றம் நிகழத் தேவையான காரணி என புரிந்து கொள்ள முடியும்.

பொருள்கள் கலத்தல், வெப்பம், ஒளி, மின்சாரம், அழுத்தம் கொடுத்தல் போன்ற சில காரணிகளால் வேதி மாற்றங்களை உருவாக்க முடியும் என்று தொகுக்கலாம்.

ஒரு வேதியியல் மாற்றத்தினை சுட்டும் குறியீடுகள்

ஒரு சோதனைக்குழாயில் சிறிதளவு தூளாக்கிய முட்டை ஓட்டுடன் எலுமிச்சைச் சாற்றினைச் சேர்க்கவும். சிறு குமிழ்களாக கார்பன் டை ஆக்ஸைடு உருவாவதைச் சோதனைக் குழாயில் காணலாம். இரு பொருள்களுக்கு இடையில் வேதி வினை நிகழ்வதை இது சுட்டுகிறது. எனவே, குமிழ்கள் வெளியேறுதல் என்று குறியீட்டின் மூலம் அங்கு ஒரு வேதியியல் மாற்றம் நிகழ்ந்திருப்பதை அறியலாம்.

சுட்ட சுண்ணாம்புடன் (கால்சியம் ஆக்ஸைடு) நீரினைச் சேர்க்கும் பொழுது அதிகளவு வெப்பம் வெளியேறி தெளிந்த சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு) உருவாகிறது. இது ஒரு வேதியியல் மாற்றமாகும். சுட்ட சுண்ணாம்பு நீரும் வினைபடுவதை அவை இணைதலால் உருவாகும் வெப்பத்தின் மூலம் குறிப்பாக அளிகிறோம்.

அன்றாடம் நாம் உணவுப் பதார்த்தங்கள் சமைக்கிறோம், பாத்திரங்கள் காலியானதும் அவற்றைச் சுத்தம் செய்கிறோம். ஒருவேளை மீதமான சிறிதளவு உணவுப் பதார்த்தத்துடன் பாத்திரத்தைக் கழுவாமல் மூடிய நிலையில் ஒரு நாள் விட்டுவைத்து, மறுநாள் அந்தப் பாத்திரத்தைத் திறந்தால் பாத்திரங்களில் இருந்து துர்நாற்றம் வீசுவதை உணரலாம். ஏனெனில், உணவுப் பொருள்கள் கெட்டுப்போதல் என்ற வேதிமாற்றம் அங்கு நிகழ்ந்துள்ளதால், அந்த மாற்றத்தினை துர்நாற்றத்தின் மூலம் அறிகிறோம். எனவே, மணம் மாறி துர்நாற்றமாவதும் ஒரு வேதி மாற்றத்தினைச் சுட்டும் குறியீடாகும்.

ஒரு இரும்பாலான ஆணியை சில நாள்கள் நீரில் போட்டு வைத்து, பின்னர் அதனைப் பார்க்கும் பொழுது செம்பழுப்பு நிறமாக ஒரு படலம் ஆணிமேல் இருப்பதைக் காணலாம். துருப்பிடித்தல் என்பது ஒரு வேதியியல் மாற்றம் என நாம் அறிவோம். இரும்பு ஆணியின் நிறமாற்றம் வேதி நிகழ்வினைச் சுட்டும் காரணியாகும்.

சூடான பாலில் எலுமிச்சைச் சாற்றினைக் கலந்தால் பால் திரிந்து தயிராவதை அறிவோம். தயிர் என்ற வீழ்படிவு உருவாவது என்பது சூடான பாலுக்கும் எலுமிச்சைச் சாற்றுக்கும் இடையே நிகழும் வினையினைச் சுட்டும் குறியீடாகும்.

குமிழ்கள் வெளியேறுதல் வெப்பம் வெளியிடப்படுதல், நிறமாற்றம், மண மாற்றம் அல்லது வீழ்படிவு உருவாவது போன்ற குறியீடுகள், அந்தச் சந்தர்பங்களில் ஒரு வேதி மாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளதைச் சுட்டுகிறது எனத் தொகுத்துக் கூறலாம்.

வெப்ப ஏற்பு மற்றும் வெப்ப உமிழ் வேதி மாற்றங்கள்

இயற்பியல் மாற்றம் போலவே, வேதியியல் மாற்றமும் வெப்ப ஏற்பு மாற்றமாகவோ அல்லது வெப்ப உமிழ் மாற்றமாகவோ இருக்கலாம்.

இந்த செயல்பாட்டில், அம்மாணவர் சோப்புத் தூளுடன் நீரினைச் சேர்க்கும் பொழுது வெப்பமாக இருந்ததாகவும் குளுக்கோசுடன் நீரு சேர்த்த போது குளிர்ச்சியாக இருந்ததாக சொன்னார் அல்லவா! மெக்னீசியம் நாடா எரியும்பொழுது வெப்பமும் ஒளியும் வெளியேறியதைப் பார்த்த நிளைவிருக்கும். அதேபோல், மரம் எரியும்பொழுது. இம்மாதிரி வெப்பத்தை வெளியிடும் மாற்றங்களுக்கு வெப்ப உமிழ் மாற்றங்கள் என்றழைக்கப்படும்.

செயல்பாடு : 9

இரு மாணவரை அழைத்து, அவரை ஒரு கரங்களையும் நீட்டச் சொல்லி, அவருடைய ஒரு உள்ளங்கையில் ஒரு துளி சோப்புத் தூளினையும், மற்றொரு உள்ளங்கையில் ஒரு துளி குளுக்கோஸினையும் வைத்துவிடவும். சோப்புத் தூளினையும், மற்றொரு உள்ளங்கையில் ஒரு துளி குளுக்கோஸினையும் வைத்துவிடவும். சோப்பு தூள் அடங்கிய கையில் ஓரிரு சொட்டுகள் நீரினைச் சேர்த்து, அம்மாணவர் எவ்வாறு உணர்ந்தார் எனக் கேட்கவும். பின்னர், மற்றொரு கையிலுள்ள குளுக்கோஸின் ஓரிரு சொட்டுகள் நீரினைச் சேர்க்கவும்.

குளுக்கோசுடன் நீரினைச் சேர்க்கும் பொழுது எவ்வாறு உணர்வாய்?

சோப்புத் தூளுடன் நீரைச் சேர்ப்பதற்கும், குளுக்கோஸூடன் நீரைச் சேர்ப்பதற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு யாது?

சில மாற்றங்களின் பொழுது வெப்பம் உறிஞ்சப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, நீர் வெப்பத்தை உறிஞ்சி நீராவியாகிறது அதேபோல் பனிக்கட்டி வெப்பத்தை ஏற்று, உருகி நீராகிறது, இம்மாதிரி வெப்பத்தை உறிஞ்சும் மாற்றங்கள் வெப்ப ஏற்பு மாற்றங்கள் என்றழைக்கப்படும்.

கால – ஒழுங்கு மற்றும் கால – ஒழுங்கற்ற மாற்றம்

மாற்றம் நிகழும் கால இடைவெளியின் அடிப்படையில், மாற்றங்களை கால ஒழுங்கு மாற்றம் அல்லது கால – ஒழுங்கற்ற மாற்றம் என்று வகைப்படுத்தலாம்.

கால ஒழுங்கு மாற்றங்கள்

குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் மாற்றங்களானது மீண்டும் நிகழ்ந்தால், அது கால ஒழுங்கு மாற்றங்கள் எனப்படும்.

பூமியின் சுழற்சி மற்றும் சுற்றுதல், இதயத்துடிப்பு, மணிக்கொரு முறை கடிகாரம் அடிக்கம் நிகழ்வு, கடிகாரத்தின் நெரடி – முள்/நிமிட - முள்/மணி – முள்ளின் ஓட்டம் ஆகிய சில கால – மாற்றங்களாகும்.

ஒவ்வொரு வருடமும் பருவங்கள் மாறுவது. மழைக்காலம் முதல் குளிர்காலம் வருவது மற்றும் குளிர்காலத்திலிருந்து கோடைக்காலம் வருவது போன்றவை. நாம் ஒவ்வொரு வருடமும் அனுபவிக்கும் மாற்றமாகும் குளிர்காலத்தில் என்ன வகையான ஆடைகள் அணிகிறோம்?

கோடைக்காலத்தில் என்ன வகையான ஆடைகள் அணிகிறோம்?

குளிர்காலத்திலிருந்து நாம் கோடைக்காலம் வந்தவுடன், நாம் உடுத்தும் உடையின் தன்மையும் மாறுகிறது. குளிர்காலத்தில் கம்பளியிலான ஆடைகளையும், கோடைக்காலத்தில் பருத்தியிலான ஆடைகளையும் அணிகிறோம். ஏனெனில் குளிர்காலம் குளிர்ச்சியாகவும், கோடைக்காலம் வெப்பமாகவும் இருக்கும். குளிர்காலத்தில் இரவின். நீளம் கோடைக்காலத்தில் குளிர் பானங்களையும். குறிர்காலத்தில் சூடான தேநீர், காபி அல்லது பாலினை பருக விரும்புகிறோம். இம்மாற்றங்கள் பருவங்கள் மாறுவதால் ஏற்படும் சீதோஷணத்தைப் பொருத்தது.

பருவங்கள் மாறுவதும் அதைச் சார்ந்து வானிலை மாறுவதும் நிலையான அச்சில் சுழலும் பூமியின் சுழற்சியால் நிகழ்கிறது. இயற்கையில் பருவகால மாற்றங்கள் ஏற்படும் நிகழ்வு கால – ஒழுங்கு மாற்றமாகும்.

கால – ஒழுங்கற்ற மாற்றங்கள்

ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் மீண்டும் நிகழாத மாற்றங்களும் சீரற்ற கால இடைவெளியல் நிகழும் மாற்றங்களும் கால – ஒழுங்கற்ற மாற்றங்களாகும். எரிமலை வெடித்தல், நிலநடுக்கம் ஏற்படுதல், இடியுடன் கூடிய மழைபொழிவின் பொழுது தோன்றும் மின்னல், கிரிக்கெட்டில் இரு புறமும் உள்ள ஸ்டம்புகளின் இடைப்பட்ட தொலைவில் ஓடும் ஆட்டக்காரரின் ஓட்டம், நடனம் ஆடுபவருடைய கால்களின் ஒழுங்கற்ற மாற்றங்களாகும்.

அலகு – 1

ஒளியியல்

அறிமுகம்

ஓர் இருட்டறையில் நீங்கள் நுழையும் போது, அங்கு இருக்கும் பொருள்கள் உங்கள் கண்களுக்குப் புலப்படுவதில்லை. மின்விளக்கு ஒன்றினை நீங்கள் ஒளிரச் செய்யும் பொழுது, அறையில் உள்ள பொருட்களை உங்களால் காண இயலுகிறது. நம்மால் பொருள்களை எவ்வாறு காண முடிகிறது? நீங்கள் இப்புத்தகத்தை பார்க்கும்போது, புத்தகத்தின் மீது விழும் ஒளியானது, பிரிதிபலிக்கப்பட்டுப் பின் உங்கள் கண்களை வந்தடைகிறது. ஒளி என்பது நம்மைச் சுற்றி உள்ள அனைத்தையும் காண உதவும் ஆற்றலின் ஒரு வகையாகும். ஒளியை நம் கண்கள் கண்டுணர்ந்து கொள்கின்றன. நம் பார்வைக்கு ஒளி என்பது மிகவும் அவசியம். இப்பாடத்தில் ஒளியைப் பற்றி விரிவாக அறிந்து கொள்வோம்.

> தாவரங்களுக்கு முக்கிய ஆற்றல் மூலமாகத் திகழ்வது சூரிய ஒளி ஆகும். எனவே, தாவரங்கள் பெரும்பாலும் சூரிய ஒளியைச் சார்ந்துள்ளன. மனிதர்களும் விலங்குகளும் தாம் உண்ணும் உணவிலிருந்து கார்போஹைட்ரேட், புரதம் மற்றும் கொழுப்பு ஆகிய ஊட்டச்சத்துகளைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. தாவரங்கள் சூரிய ஒளி, காற்றில் உள்ள கார்பன் - டை ஆக்சைடு மற்றும் புவியில் உள்ள நீர் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி ஒளிச்சேர்க்கை என்னும் நிகழ்வு மூலம் உணவைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்விற்கு சூரிய ஒளி மிகவும் அவசியம் ஆகும்.

ஒளி மூலங்கள்

ஒளியை உமிழும் பொருள்கள், ஒளி மூலங்கள் எனப்படும். ஒளியைப் பல்வேறு மூலங்கள் தருகின்றன. ஒளியின் மூலங்களை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இயற்கை ஒளிமூலம்
2. செயற்கை ஒளிமூலம்

இயற்கை ஒளிமூலம்

இயற்கையாகவே ஒளியை உமிழும் பொருட்கள் இயற்கை ஒளிமூலங்கள் எனப்படுகின்றன. சூரியன் ஒரு முதன்மையான இயற்கை ஒளிமூலம் ஆகும். வானில் மின்னும் நட்சத்திரங்களும், சூரியனைப் போன்றே ஒளியை உருவாக்குகின்றன எனினும் நட்சத்திரங்கள் சூரியனிடமிருந்து வெகு தொலைவில் உள்ளதால், அவை தரும் ஒளியின் அளவு குறைவாக உள்ளது. இரவில் சந்திரன் ஒளியைத் தருகிறது. சில உயிரினங்களும் ஒளியை உமிழும் தன்மையை பெற்றிருக்கின்றன. இப்பண்பு உயிரினங்களின் ''உயிரி ஒளிர்தல்'' என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதற்குக் காரணம் அவ்வகை உயிரினங்களில் ஏற்படும் வேதி மாற்றங்களே ஆகும். மின் மினிப் பூச்சி, ஜெல்லி மீன், சில ஆழ்கடல் தாவரங்கள் மற்றும் சில நுண்ணுயிர்கள் இயற்கையாகவே ஒளியை உமிழ்கின்றன.

செயற்கை ஒளிமூலம்

இயற்கை ஒளிமூலங்கள் போன்று அல்லாமல், ஒளியைச் செயற்கையாக உமிழும் பொருள்கள் செயற்கை ஒளி மூலங்கள் எனப்படும். எரியும் மெழுகுவர்த்தி சுடர் எரி விளக்கு, நியான் விளக்கு, சோடியம் ஆவி விளக்கு போன்றவை செயற்கை ஒளி மூலங்களுக்கு உதாரணங்கள் ஆகும். செயற்கையாக ஒளியை உமிழும் ஒளி மூலங்களை மூன்று விதமாக வகைப்படுத்தலாம் அவை பின்வருமாறு:

1. **வெப்ப ஒளி மூலங்கள்**: சில பொருள்களை அதிக வெப்பநிலையில் வெப்பப்படுத்தும் போது அவை ஒளியை உமிழத் தொடங்குகின்றன. அதிக சூடான இரும்புக் கம்பி சிவப்பு நிற ஒளியை உமிழ்கிறது.
   எடுத்துக்காட்டு: எரியும் மெழுகுவர்த்தி வெண்சுடர் எரி விளக்கு போன்றவை.

2. வாயுவிறக்க ஒளி மூலங்கள்: மின்சாரத்தைக் குறைந்த அழுத்தம் கொண்ட சில வாயுக்களின் வழியே செலுத்தும்பொது, அவ்வாயுக்களின் வழியே மின்னிறக்கம் ஏற்பட்டு ஒளியை உருவாக்குகிறது.

எடுத்துக்காட்டு: நியான் விளக்கு, சோடியம் ஆவி விளக்கு போன்றவை.

நாம் வீட்டில் பயன்படுத்தும் குழல் விளக்கு (tube light) ஒரு வகையான வாயுவிறக்க ஒளி மூலம் ஆகும். இது ஒளிர்தலின் மூலம் நமக்குக் கண்ணுரு ஒளியைத் தருகிறது. குழாயின் வழியே செல்லும் மின்னோட்டம், பாதரச ஆவியைத் தூண்டி குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட புற ஊதாக் கதிர்களை உருவாக்குகிறது. இக்கதிர்கள் குழாயின் உட்பகுதியில் பூசப்பட்ட பாஸ்பரஸின் மேல் விழுந்து குழல் விளக்கை ஒளிரச் செய்கின்றன.

ஒளியின் பண்புகள்

இப்பகுதியில், ஒளியின் பண்புகளை ஆய்வு செய்வோம். ஒளியின் சில அடிப்படைப் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- ❖ ஒளியின் நேர்க்கோட்டுப் பண்பு
- ❖ ஒளியின் எதிரொளித்தல் பண்பு
- ❖ ஒளியின் வேகம்
- ❖ பொருள்களோடு ஒளியின் செயல்பாடு
    - ஒளி ஊடுருவும் தன்மையைப் பொருத்து பொருள்களின் வகைகள்
    - நிழல்களின் உருவாக்கம்
    - சமதள ஆடி மற்றும் பிம்பங்கள்
- ❖ நிறமாலை

ஒளியின் பாதை

ஒளி எவ்வாறு செல்கிறது?

- அடர்ந்த காடுகளில், மரங்களின் கிளைகளின் வழியே சூரிய ஒளி ஊடுருவிச் செல்வதை பார்த்திருக்கிறாயா?
- உன் வீட்டின் சிமெண்ட் சுவர் சிறு துளைகளின் வழியே சூரிய ஒளி வருவதை பார்த்திருக்கிறாயா?
- லேசர் விளக்கின் ஒளி வழியே செல்வதைப் பார்த்திருக்கிறாயா?

ஒளியானது நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கிறது. அது தன்னுடையப் பாதையை தன்னிச்சையாக மாற்ற இயலாது. இதுவே ஒளியின் நேர்க்கோட்டுப் பண்பு எனப்படும். இது ஒளியின் முக்கியமான பண்புகளுள் ஒன்றாகும்.

ஒளியானது நேர்க்கோட்டில் செல்லும் ஒளியானது தானே வளைந்து செல்லாது. இதுவே ஒளியின் நேர்க்கோட்டுப் பண்பு எனப்படும். இது ஒளியின் முக்கியமான பண்பு ஆகும்.

ஊசித்துளை காமிரா

ஊசித்துளை காமிரா என்பது ஒளியின் நேர்க்கோட்டுப்பண்பினை புரிந்துகொள்ள உதவும் எளிமையான ஒரு கருவி ஆகும்.

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள படம், ஒரு ஊசித்துளை காமிராவின் மாதிரியைக் காட்டுகிறது. ‘o’என்பது சிறிய ஊசியால் போடப்பட்ட ஒரு துளை ஆகும். XY என்பது பொருளைக் குறிக்கிறது மற்றும் Y′X′ என்பது XY இன் பிம்பத்தைக் குறிக்கிறது. ஒளியானது நேர்க்கோட்டில் செல்வதால் X லிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர் XO வழியாக வந்து திரையில் X′ ஐ வந்தடைகிறது. அதே போன்று Y யிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர் YO வழியாக வந்து திரையில் Y′ஐ வந்தடைகிறது. இவ்வாறு X மற்றும் Y இடையிலிருந்து வரும் கதிர்கள் திரையில் Y′ மற்றும் X′ இவற்றிற்கிடையே வந்தடைகின்றன. திரையில் தோன்றும் Y′X′ என்பது XY ன் பிம்பம் ஆகும். திரையில் தோன்றும் Y′X′ என்ற பிம்பம் தற்காலிகமானது. திரைக்குப் பதிலாக புகைப்படத் தகட்டைப் பயன்படுத்தினால் நிரந்தரமான பிம்பம் நமக்குக் கிடைக்கும்.

எதிரொளிப்பு

ஒரு முகம் பார்க்கும் கண்ணாடி நமது முகத்தைப் பிரதிபலிக்கிறது. அசைவில்லாத நீர் நிலையின் பரப்பு, சுற்றியுள்ள காட்சிகளைப் பிரதிபலிக்கிறது. கண்ணாடியில் நம் முகத்தைப் பார்க்கும்போது, முகத்திலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் கண்ணாடியின் பரப்பின் மேல் பட்டு மீண்டு வருகிறது. ஒளிக்கதிர்கள் எவ்வாறு பிரிதிபலிக்கப்படுகின்றன.

ஒளியின் எதிரொளிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் வரையறைகள்

படுகதிர்: எதிரொளிக்கும் பரப்பில் படும் ஒளிக்கதிர் படுகதிர் எனப்படும். படத்தில் PO என்பது படுகதிர் ஆகும்.

எதிரொளிப்புக் கதிர்: எதிரொளிக்கும் பரப்பில் படுகதிர் விழும் புள்ளியிலிருந்து மீண்டு வரும் கதிர் எதிரொளிப்புக்கதிர் எனப்படும். படத்தில் OQ என்பது எதிரொளிப்புக்கதிர் ஆகும்.

படுபுள்ளி: எதிரொளிக்கும் பரப்பில் எப்புள்ளியில் படுகதிர் விழுகிறதோ அப்புள்ளி படுபுள்ளி எனப்படும். படத்தில் 'O' என்பது படுபுள்ளி ஆகும்.

குத்துக்கோடு: படுபுள்ளியின் வழியாக எதிரொளிக்கும் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக வரையப்படும் கோடு குத்துக்கோடு எனப்படும். படத்தில் ON என்பது குத்துக்கோடு ஆகும்.

படுகோணம்: படுகதிர் 'PO' -ற்கும் குத்துக்கோடு ON -ற்கும் இடையே உள்ள கோணம் படுகோணம் ஆகும். படுகோணம் 'i' எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

எதிரொளிப்புக்கோணம்: எதிரொளிப்புக்கதிர் OQ -ற்கும், குத்துக்கோடு ON -ற்கும் இடையே உள்ள கோணம் எதிரொளிப்புக்கோணம் ஆகும். எதிரொளிப்புக்கோணம் 'r' எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகள்

1. படுகோணமும் (i) எதிரொளிப்புக் கோணமும் (r) சமம்
   $i = r$
2. படுகதிர், குத்துக்கோடு மற்றும் எதிரொளிப்புக்கதிர் ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.

எடுத்துக்காட்டு 1

படத்தில், படுகதிர் AB, 27° கோணத்தை குத்துக்கோட்டுடன் ஏற்படுத்துகிறது. ஏனில் எதிரொளிப்புக்கோணத்தின் மதிப்பு என்ன?

தீர்வு

படுகோணம் (i) = 27°

எதிரொளிப்பு விதியின்படி

படுகோணம் = எதிரொளிப்புக்கோணம்

எனவே எதிரொளிப்புக்கோணம் (r) = 27°

எடுத்துக்காட்டு 2.

ஓர் ஒளிக்கதிர் எதிரொளிப்புத் தளத்தில் பட்டு 43° கோணத்தைக் கிடைத்தளத்துடன் ஏற்படுத்துகிறது எனில்

i. படுகோணத்தின் மதிப்பு என்ன?
ii. எதிரொளிப்புக் கோணத்தின் மதிப்பு என்ன?

iii. படுகதிருக்கும் எதிரொளிப்புக்கதிருக்கும் இடையே உள்ள கோணம் என்ன?

iv. எதிரொளிப்புக்கதிருக்கும், எதிரொளிக்கும் தளத்திற்கும் இடையே உள்ள கோணம் என்ன?

தீர்வு

i. படுகோணம் = :i = 90° – 43° = 47°

ii. எதிரொளிப்புக்கோணம் = r= i = 47°

iii. i + r = 47° + 47° = 94°

iv. x= 90° – r = 90° – 47° = 43°

எதிரொளிப்பின் வகைகள்

கண்ணாடியில் நம் பிம்பத்தைக் காண்கிறோம். ஆனால் வீட்டின் சுவரில் நம் பிம்பத்தைக் காண இயலவில்லை ஏன்? இரண்டு பரப்புகளும் ஒளியை எதிரொளிக்கின்றன. சுவர் எதிரொளிக்கும் ஒளியானது நம் கண்களை வந்து அடைவதால் நாம் அதனைக் காண முடிகிறது. சுவர் ஒளியை எதிரொளிக்கவில்லை எனில் நம்மால் சுவரை காண இயலாது.

ஒளியானது, எதிரொளிப்பு விதியின்படி அனைத்துப்பரப்புகளிலும் எதிரொளிக்கப்படுகிறது என்பது நாம் அறிந்த ஒன்று. ஒளியின் எதிரொளிப்பு விதி செயல்படுவது பரப்பின் வடிவத்தைப் பொருத்தது அன்று. நேர்குத்தான பரப்புகள் கோணப்பரப்புகள் மற்றும் வளைந்தபரப்புகள் போன்ற அனைத்து வகைப்பரப்புகளிலும், ஒளியின் எதிரொளிப்பு விதியை நாம் நிரூபிக்கலாம். எதிரொளிக்கும் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக ஒரு புள்ளியில் குத்துக்கோடு வரைய முடியுமாயின் அப்புள்ளியில் படுகோணமும் எதிரொளிப்புக்கோணமும் சமம் ஆகும். எதிரொளிக்கும் பரப்பு வழவழப்பானதும் சமதளமாகவும் இருப்பின், பரப்பின் எல்லாப் புள்ளிகளின் குத்துக்கோடுகளும் ஒரே திசையில் அமையும்.

எனவே இணைகதிர்கள் கொண்ட ஒளிக்கற்றையானது வழவழப்பான சமதள பரப்பின் மேல் விழுந்து குறிப்பிட்ட ஒரு கோணத்தில் எதிரொளிக்கப்படுகிறது. எதிரொளிக்கப்படும் கதிர்களும் இணைகதிர்களே. எனினும் வழவழப்பற்ற சமதளம் இல்லாத ஒரு பரப்பினைக் கருதுக. இவ்வகை சொரசொரப்பான பரப்பில் ஓர் ஒளிக்கதிர் விழும்போது என்ன நிகழும்? ஒளிக்கற்றையில் ஒவ்வொரு கதிரும் சொரசொரப்பான பரப்பில், படத்தில் காட்டியுள்ளபடி விழுகிறது.

A,B,C,D மற்றும் E என்ற ஐந்து படுகதிர்கள் ஒரு பரப்பின் மேல் விழுகின்றன. அக்கதிர்கள் படும் புள்ளிகளிலிருந்து வரையப்படும் குத்துக்கோடுகள் கருமை நிறக்கோட்டில் வரையப்பட்டு 'ON' எனக் குறியிடப்பட்டுள்ளன. எதிரொளிப்பு விதியின் படி A′ ,B′ ,C′ ,D′ மற்றும் E′ என்பன எதிரொளிப்புக்கதிர்கள் ஆகும். படுகதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருந்த போதிலும், எதிரொளிப்புக்கதிர்கள் ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு திசையில் செல்கின்றன.

இவ்வாறு எதிரொளிப்பு என்பது இருவகையில் நடைபெறுகிறது என்பதைக் கூறலாம். ஏதிரொளிக்கும் பரப்பு வழவழப்பாகவும் சமதளமாகவம் இருப்பின், ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு நடைபெறும். ஒழுங்கான எதிரொளிப்பில் படுகதிர்கள், இணைகதிர்களாகப் பரப்பின் மேல் விழுந்து, இணைகதிர்களாகவே எதிரொளிக்கப்படுகின்றன. பரப்பு சொரசொரப்பாக இருப்பின் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு நடைபெறும். இவ்வகை நிகழ்வில் எதிரொளிப்பிற்குப் பின் ஒளிக்கதிர்கள் வெவ்வேறு திசையில் செல்கின்றன.

பகலில் சன்னலில் வழியே சூரிய ஒளி பரவி, நம் வகுப்பறை வெளிச்சத்துடன் உள்ளது. வகுப்பறையின் தரைத்தளம் மற்றும் சுவர்கள் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பிற்கு உட்படுகின்றன. ஒருவேளை, தரைத்தளம் கண்ணாடி போன்று வழவழப்பாக இருப்பின் சன்னல் வழியே வரும் சூரிய ஒளியானது தரையில் ஒழுங்கான எதிரொளிப்பிற்கு உட்பட்டு அறையின் மேற்கூரைக்குச் சென்று விடும். மேலும் அறையின் இடது மற்றும் வலப்பக்கங்களுக்கு அக்கதிர்கள் செல்லா இதனால் அறையின் இடது வலதுசுவர்கள் இருட்டாகவே இருக்கும். ஆனால் அறையின் சுவர்களும் தரையும் வழவழப்பாக இல்லாமல் இருப்பதால், ஒளியானது சுவர்களில் பட்டு ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு அடைந்து அறை முழுவதும் வெளிச்சம் அடைகிறது.

ஒளிக்கற்றையின் வகைகள்

பொதுவாக ஒளி என்பது, ஒரே ஒரு கதிர் அன்று. அது பல ஒளிக்கதிர்களின் தொகுப்பு ஆகும். ஓர் ஒளிக்கற்றை என்பது, ஒன்றுக்கொன்று இணையான கதிர்களாகவோ, குவிக்கும் கதிர்களாகவோ விரிக்கும் கதிர்களாகவோ இருக்கும். சூரியனிடமிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருக்கும். வாகனங்களின் முகப்பு விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்களும் இணைகதிர்களே. இருப்பினும் எரியும் மெழுகுவர்த்தியிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் எல்லாத் திசைகளிலும் செல்கின்றன. இக்கதிர்கள் விரிகதிர்கள் ஆகும். ஃபிளாஷ் ஒளியில் இருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்களும் விரிகதிர்களே. லென்சைப் பயன்படுத்தி ஒளிக்கற்றையினைக் குவிக்க முடியும். ஒரு கையடக்க லென்சைப் பயன்படுத்தி சூரிய ஒளிக்கதிர்களை ஒரு புள்ளியில் குவிக்க முடியும்.

ஒளியின் வேகம்

இருட்டறை ஒன்றில் ஒரு மின்விளக்கை ஒளிர விடும்போது ஒளியானது (வெளிச்சம்) அறை முழுவதும் உடனடியாகப் பரவுகிறது. ஒளியானது, வேகமாகப் பயணிப்பதே, இதற்குக் காரணம். வெற்றிடத்தில் ஒளியானது, நொடிக்கு 3 லட்சம் கி.மீ. தொலைவு செல்லும். ஒளியைவிட வேகமாக எந்த ஒரு பொருளும் பயணிப்பதில்லை.

ஒளியுடனான பொருள்களின் தொடர்பு

தெளிவான ஒரு கண்ணாடித் துண்டு ஒரு காகிதம் மற்றும் உலோகத்தாலான ஒரு தாள் ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்க. ஒவ்வொரு பொருளின் ஒரு பக்கத்தில் ஒளியைச் செலுத்தவும். ஒளியானது பொருளின் வழியே ஊடுருவி மறுபுறத்தில் வருகிறதா? இல்லையா? எனச் சோதிக்கவும். தேளிவான கண்ணாடித்துண்டின் மறுபக்கம் வெளிச்சம் வருவதைக் காண முடிகிறது அதே சமயம் காகிதத்தின் மறுபக்கம் மங்கலான வெளிச்சமும் உலோகத்தாளின் மறுபக்கம் ஒளி எதுவும் வரவில்லை என்பதையும் அறியலாம்.

உட்புகுதிறனைப் பொருத்துப் பொருள்களின் வகைகளாகப் பிரிக்காலாம்.

ஒளி ஊடுருவும் பொருள்கள்:

ஒளி முழுவதும தன் வழியே அனுமதிக்கும் பொருள்கள் ஒளி ஊடுருவும் பொருள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

உதாரணம்

கண் கண்ணாடிகள், தூய கண்ணாடிக் குவளை, தூய நீர், பேருந்தின் முகப்புக் கண்ணாடி.

பகுதி ஊடுருவும் பொருள்கள்

ஒளியைப் பகுதியாகத் தன் வழியே செல்ல அனுமதிக்கும் பொருள்கள், பகுதி ஊடுருவும் பொருள்கள் எனப்படும். சொரசொரப்பான சன்னல் கண்ணாடியின் பின்புறம் நிற்கும் ஒருவரின் பிம்பத்தைத் தெளிவாக நம்மால் காண இயலாது. ஏனெனில் சொரசொரப்பான கண்ணாடி அவரிடமிருந்து வரும் ஒளியின் ஒரு பகுதியை மட்டுமே அனுமதிக்கிறது.

ஒளி ஊடுருவாப் பொருள்கள்:

ஒளியைத் தன் வழியே முழுவதுமாக அனுமதிக்காத பொருள்கள் ஒளி ஊடுருவாப் பொருள்கள் எனப்படும். கட்டடச் சுவர், கெட்டி அட்டை, கல் போன்றவை ஒளி ஊடுருவாப் பொருள்களுக்கு உதாரணங்கள் ஆகும்.

நிழல்கள்

நிழல்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?

ஒளி ஊடுருவாப் பொருள், ஒளியைத் தன் வழிச் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை என்பதை நாம் அறிந்தோம். ஒளியானது நேர்க்கோட்டில் மட்டுமே பயணிக்கும். அது தன் பாதையில் உள்ள பொருளைச் சுற்றி வளைந்து செல்லாது. எனவே, நிழல்கள் உருவாகின்றன. நிழல்கள் எப்போதும் ஒளி

மூலத்திற்கு எதிர்த்திசையில் உருவாகும். ஒளிபுகாப்பொருள்கள் தம் தன் மீது விழும் ஒளியை மேலும் பரவாமல் தடுத்து விடுவதால் நிழல்கள் உருவாகின்றன.

நிழலின் பகுதிகள்

ஒரு புள்ளி மூலத்திலிருந்து வரும் ஒளியின் பாதையில் ஓர் ஒளிப்புகாப்பொருளை வைக்கும்போது, ஒரே சீரான கருமையான நிழல் மட்டும் திரையில் தோன்றும். இதுவே கருநிழல் எனப்படும். ஒரு அகன்ற ஒளிமூலத்திலிருந்து, வரும் ஒளியின் பாதையில் ஓர் ஒளிபுகாப்பொருளை வைக்கும்போது, சிறிய கருநிழல் தோன்றும். கருநிழலைச் சுற்றிலும் ஓரளவு ஒளியூட்டப்பட்ட நிழல் பகுதி தோன்றுகிறது. இதுவே புறநிழல் எனப்படும். புறநிழல் பகுதியானது கருநிழலுக்கு அருகில் கருமையாகவும், வெளிப்பகுதியை நோக்கிச் செல்ல செல்ல பொலிவுமிக்கதாகவும் அமையும்.

நிழலின் பண்புகள்:

1. எல்லாப் பொருள்களும் நிழல்களை உருவாக்குவதில்லை. ஒளி ஊடுருவாப் பொருள்கள் மட்டுமே நிழல்களை உருவாக்குகின்றன.
2. நிழல்கள் எப்பொழுதும் ஒளி மூலம் இருக்கும் திசைக்கு எதிர்த் திசையில் உருவாகும்.
3. ஒரு பொருளின் நிழலைக் கொண்டு அப்பொருளின் தன்மையைக் கண்டறிய இயலாது.
4. ஒரு பொருளின் நிறம் எதுவாக இருப்பினும் அப்பொருளின் நிழல் எப்பொழுதும் கருமையாகவே தோன்றும்.
5. ஒளி மூலம் ஒளி ஊடுருவாப்பொருள் மற்றும் நிழல் ஆகிய மூன்றும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையும்.
6. ஒரு பொருளின் நிழலின் அளவானது, ஒளிமூலம் மற்றும் பொருளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு: பொருள் மற்றும் திரைக்கு இடையே உள்ள தொலைவு ஆகியவற்றைச் சார்ந்துள்ளது.

கிரகணங்கள்

ஒளியின் முன்னிலையில் ஏதேனும் ஒரு வானியல் பொருள் பகுதியாகவோ முழுவதுமாக மற்றொரு வானவியல் பொருளால் மறைக்கப்படும் போதே கிரகணம் தோன்றுகிறது. இவ்வாறு ஒளியின் நேர்கோட்டுப் பண்பின் காரணமாகச் சூரிய மற்றும் சந்திர கிரகணங்கள் நிகழ்கின்றன.

சூரிய கிரகணம்

சூரியனுக்கும் புவிக்கும் இடையே சந்திரன் சுற்றி வரும்போது, சூரிய கிரகணம் நிகழ்கிறது. சூரிய கிரகணத்தின் போது, சந்திரனின் நிழல் ஆனது, புவியின் மேல் (படத்தில் உள்ளவாறு A ல் விழுகிறது) எனவே, புவியில் A என்ற பகுதியில் இருப்பவர்களால் சூரியனைக் காண இயலாது. இதுவே சூரிய கிரகணம் என அழைக்கப்படுகிறது. அதே போன்று புவியின் B மற்றும் C என்ற பகுதியில் (படத்தில் உள்ளவாறு) இருப்பவர்களால் சூரியனைப் பகுதியாகக் காண இயலும்.

சந்திர கிரகணம்

சூரியனுக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையே புவியானது இருக்கும் பொது சந்திர கிரகணம் நிகழ்கிறது. சூரியனிடமிருந்து வரும் ஒளியை புவியானது தடுத்து விடுகிறது. எனவே, புவியின் நிழலானது சந்திரனின் மேல் விழுகிறது. இதனால் புவியிலிருப்பவர்களுக்கும் சந்திரனை முழுவதுமாகவோ பகுதியாகவோ காண இயலாது. இதுவே சந்திர கிரகணம் எனப்படுகிறது.

சமதள ஆடி

சமதள ஆடி என்பது, எதிரொளிப்பின் மூலம் பிம்பத்தை உருவாக்கும் வழவழப்பான ஒரு சமதள பரப்பு ஆகும். ஒரு சமதள ஆடியானது அதன் முன் தோன்றும் பொருளின் பிம்பத்தை உருவாக்கும்.

ஒளி இழை:

ஒளி இழை என்பது முழு அக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தின் படி செயல்படும் ஒரு சாதனம் ஆகும். இச்சாதனம் மூலம் ஒளி சமிக்ஞைகளை, (signal) ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குக் குறைவான நேரத்தில் மிகுந்த ஆற்றல் இழப்பு இல்லாமல் அனுப்ப இயலும். இதனுள், ஒளி சமிக்கைகளை அனுப்பும் வகையில் கண்ணாடி உள்ளகம் கொண்ட ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட, வளையும் தன்மை கொண்ட இழைகளும் உள்ளன. ஒளி இழையினை வளைக்கலாம். மடக்கலாம். ஒளியிழையின் ஒரு முனையில் ஒளியானது விழும்போது, அது கண்ணாடி உள்ளகத்தில் முழு அக எதிரொளிப்பு அடைந்து மறுமுனையில் குறைந்த ஆற்றல் இழப்புடன் வெளிவருகிறது. தரவு அல்லது தகவல் ஒளியியல் துடிப்புகளாக, ஒளி இழையின் மூலம் அனுப்பப்படுகிறது. ஒளி இழைகள் கேபிள் தொலைத்தொடர்பு அகன்ற அலைவரிசை தொடர்புச் சாதனங்கள் போன்ற அதிவேக தொடர்பு அனுப்புகைகளில் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது. தொலைதொடர்புக்கு முன்னர் பயன்படுத்திய தாமிரக்கம்பியிலான வடத்திற்கு மாற்றாக இப்பொழுது ஒளியிழைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தாமிரக்கம்பியிலான வடத்தைவிட ஒளியிழை வடத்தின் மூலம் அதிக அளவு தகவல்களை அனுப்ப முடியும்.

மெய் மற்றும் மாயபிம்பம்

ஊசித்துளைக் காமிரா மற்றும் ஆடியில் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பார்த்தோம். இவ்விரண்டிலும் தோன்றிய பிம்பங்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடு என்ன?

முதலில் ஊசித்துளைக் காமிராவில், பொருளின் பிம்பம் திரையில் விழுகிறது ஆடியில் உருவாகும் பொருளின் பிம்பத்தைத் திரையில் வீழ்த்த முடியாது.

திரையில் வீழ்த்தப்படும் பிம்பங்கள் மெய் பிம்பம் எனவும் திரையில் வீழ்த்த முடியாத பிம்பங்கள் மாய பிம்பம் எனவும் கூறப்படுகின்றன.

மேலும், ஊசித்துளைக்காமிராவில் பெறப்படும் பிம்பம் தலைகீழானது. ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம் நேரானது.

சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பங்களின் பண்புகள்

- சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம் நேரானது
- சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம் மெய்பிம்பம் ஆகும்.
- சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பமும் பொருளும் ஒரே அளவில் இருக்கும்.
- சமதள ஆடியிலிருந்து, பொருள் இருக்கும் தொலைவும், பிம்பம் தோன்றும் தொலைவும் சமம்.
- சுமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம் இடவலமாற்றம் பெறும்.

ஆம்புலன்சுகளில் ”AMBULANCE “ என்ற வார்த்தை பின்னோக்கி ஏன் இது போன்று எழுதப்படுகிறது?

சமதள ஆடியின் இடவலமாற்றம் என்ற பண்பு இங்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஊர்தியில் பின்னோக்கி எழுதப்பட்ட வார்த்தையின் எழுத்துக்கள் முன் செல்லும் வாகனத்தின் கண்ணாடியில் இடவலமாற்றத்தின் காரணமாக ”AMBULANCE “ என நேராகத் தெரியும்.

சமதள ஆடி மற்றும் ஊசித்துளைக் காமிரா இவற்றில் தோன்றும் பிம்பங்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு	
ஊசித்துளை காமிராவில் தோன்றும் பிம்பம்	**சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம்**
மெய் பிம்பம்	மாய பிம்பம்

பிம்பத்தின் அளவு, பொருளின் அளவுடன் ஒப்பிடும்போது மாறுபடலாம்	பிம்பம் மற்றும் பொருளின் அளவு சமம்
தலைகீழ்ப் பிம்பம்	நேரான பிம்பம்

வாகனங்களின் பின்புறம் ஏன் சிவப்பு நிற விளக்குகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன?

1. சிவப்பு நிறம் காற்று மூலக்கூறுகளால் குறைவான அளவில் சிதறடிக்கப்படுகின்றன.
2. சிவப்பு நிறமானது மற்ற நிறங்களைவிட அதிக அலைநீளம் கொண்டது ஆகும். எனவே, சிவப்பு நிறம் காற்றில் அதிக தொலைவு பயணம் செய்யும்.

நிறங்கள்

ஒளி என்பது ஆற்றலின் ஒரு வடிவம். அது நம் கண்ணின் விழித்திரையைத் தூண்டி பார்வையை ஏற்படுத்துகிறது. கண்ணுறு ஒளி என்பது பல்வேறு நிறங்களைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு நிறமும், குறிப்பிட்ட ஓர் அலை நீள மதிப்பைக்கொண்டது. கண்ணுறு ஒளியின் அலைநீள நெடுக்கம் ஆனது 400 நேனோ மீட்டர் முதல் 700 நேனோ மீட்டர் வரை மதிப்பு உடையது.(1நேனோ மீட்டர்=10^{-9} மீட்டர்) கண்ணுறு ஒளியின் பட்டை VIBGYOR எனப்படுகிறது.

V – Violet – ஊதா
I – Indigo - கருநீலம்
B – Blue - நீலம்
G – Green - பச்சை
Y - Yellow – மஞ்சள்
O – Orange – ஆரஞ்சு
R – Red - சிவப்பு

ஊதா நிறம் குறைந்த அலைநீளம் கொண்டது. சிவப்பு நிறம் அதிக அலைநீளம் கொண்டது. குறிப்பிட்ட ஓர் அலைநீளம் கொண்ட நிறம், நம் கண்ணின் விழித்திரையை அடையும்போது, நம் மூளை அந்நிறத்தை உணர்ந்துகொள்கிறது. கண்ணுறு ஒளியின் அனைத்து நிறங்களும் ( ) நம் கண்ணின் விழித்திரையை அடையும் போது, மூளையானது வெண்மையை உணர்கிறது. இதிலிருந்து வெள்ளை என்பது ஒரு நிறம் அல்ல. ஆனால், வெண்மை என்பது கண்ணுறு ஒளியின் அனைத்து நிறங்களின் கலவை ஆகும். அதே போன்று கண்ணுறு ஒளியின் அனைத்து நிறங்களும் இல்லாத இடம் கருமையாக அமையும்.

முப்பட்டகம் என்றால் என்ன?

முப்பட்டகம் என்பது இரண்டு சமதளப்பரப்புகளுக்கு இடையே குறுங்கோணம் கொண்ட முழுவதும் கண்ணாடி அல்லது பிளாஸ்டிக்கினால் உருவாக்கப்பட்ட பொருள் ஆகும்.

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு, ஒரு வெள்ளொளியானது முப்பட்டத்தின் ஒரு சமதளப்பரப்பின் வழியே செல்லும்போது, மற்றொரு சமதளப்பரப்பின் வழியே ஏழு வண்ணங்களாகப் பிரிகையடையும். இந்நிகழ்வு நிறப்பிரிகை என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்படும் நிறங்கள் நிறத்தொகுப்பு எனப்படும்.

நியூட்டன் வட்டு

அறிவியல் அறிஞர் நியூட்டன், பல வண்ணங்களைக் கலப்பதன் மூலம் வெள்ளை நிறத்தை உருவாக்கும் அமைப்பு ஒன்றை உருவாக்கினார். இந்த அமைப்பு நியூட்டன் வட்டு எனப்படுகிறது. ஒரு

வட்ட வடிவ அட்டை ஒன்றினை, ஏழு சம வட்ட கோணப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு பிரிவிலும் முறையே சிவப்பு, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, பச்சை, நீலம் கரு நீலம் மற்றும் ஊதா வண்ணங்கள் இடப்பட்டிருக்கும்.

நியூட்டன் வட்டினை அதன் மையம் வழியேச் செல்லும் அச்சினைப் பொருத்து வேகமாகச் சுழற்றும் போது, நம் கண்ணின் ரெட்டினா வெண்மை நிறத்தை உணர்த்துகிறது. நியூட்டன் வட்டு மூலம், வெண்மை நிறம், ஏழு வண்ணங்களை (VIBGYOR) உள்ளடக்கியது என அறிய முடியும்.

வெள்ளை நிறம் உடைய துணி ஒன்று, வெள்ளை நிற ஒளியை எதிரொளிக்கும். வெள்ளை ஒளியானது, பல வண்ணங்களின் தொகுப்பு என்பதை நாம் அறிவோம். ஒரு வெள்ளைச் சட்டையை ஒரு மஞ்சள் நிற ஜெலட்டின் காகிதத்தைக் கொண்டு பார்க்கும் போது, அச்சட்டையானது மஞ்சள் நிறத்தில் தோன்றும். இதிலிருந்து நாம் அறிந்து கொள்வது என்ன? மஞ்சள் நிற ஜெலட்டின் காகிதம் மஞ்சள் நிறத்தைத் தவிர மற்ற நிறங்களைத் தன் வழியே செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. இதே போன்று, சிவப்பு மற்றும் நீல நிற ஜெலட்டின் காகிதங்கள் முறையே சிவப்பு மற்றும் நீல வண்ணங்களைத் தவிர மற்ற நிறங்களைத் தன் வழியே செல்ல அனுமதிப்பதில்லை.

நிறங்களின் தொகுப்பு

நிறங்களின் தொகுப்பு என்பது, இரண்டு அல்லது மூன்று தனித்துவமான நிறங்களை குறிப்பிட்ட ஒரு விகிதத்தில் கலந்து புதிய நிறங்களை உருவாக்குவது ஆகும். அவ்வகையில் சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலம் ஆகிய மூன்று நிறங்களும் தனித்துவமான நிறங்கள் ஆகும். இவை முதன்மை நிறங்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

- ஏதேனும் இரண்டு முதன்மை நிறங்களை சமமான விகிதத்தில் கலக்கும்போது, இரண்டாம் நிலை நிறம் கிடைக்கும்.
- மெஜந்தா, சையான் மற்றும் மஞ்சள் ஆகியவை இரண்டாம் நிலை நிறங்கள் ஆகும்.
- முதன்மை நிறங்களைச் சமமான விகிதத்தில் ஒன்றாகக் கலக்கும்போது வெள்ளை நிறம் கிடைக்கிறது.
-

7 வது அறிவியல் -III

அலகு – 2

அண்டம் மற்றும் விண்வெளி

அறிமுகம்

“என் குறிக்கோள் எளிதானது. அது பிரபஞ்சம் ஏன் அவ்வாறே உள்ளது? ஏன் அது நிலையாக நிற்கிறது? என்பதனை முழுமையாகப் புரிந்துகொள்ளுதல் ஆகும்.”

- ஸ்டீபன் ஹாக்கிங்

விண்மீன்கள் நிறைந்த இரவு வானம், தொன்று தொட்டே மனிதர்களைக் கவர்ந்திழுக்கும் ஓர் அதிசயம் ஆகும். நம் மூதாதையர்கள் இரவில் வானத்தில் காணப்பட்ட பொருள்களைக் கவனித்து ஆவணப்படுத்தியுள்ளனர். பிரபஞ்சத்தினைக் குறித்த ஆய்வு வானியல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பிரபஞ்சத்தில் கோடிக்கணக்கான நட்சத்திரங்கள் இருப்பது நமக்குத் தெரியும். இருப்பினும் 2000 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட விண்மீன்களே நம் வெற்றுக் கண்களுக்குப் புலனாகிறது. நமது பிரபஞ்சத்தின் அளவு பற்றி நீங்கள் எப்போதாவது சிந்தித்திருக்கிறீர்களா? பிரபஞ்சம் கற்பனைகெட்டாத அளவு பெரியது. பிரபஞ்சம் என்பது பொதுவாக, உள்ளது அல்லது இருப்பதாக அறியப்படும் அனைத்தின் மொத்தம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. முழு பிரபஞ்சத்தின் மொத்த அளவு இன்னும் அறியப்படவில்லை என்றாலும் காணக்கூடிய பிரபஞ்சத்தை நம்மால் அளவிட முடியும்.

இந்தப் பிரபஞ்சத்தில் விண்மீன் திரள்கள், கிரகங்கள், நட்சத்திரங்கள், விண்கற்கள், செயற்கைக்கோள்கள் மற்றும் அனைத்து வகையான பொருள்களும் ஆற்றலும் உள்ளன. அது வியப்பூட்டும் ஓர் உலகமாகும். நமது சூரிய மண்டலத்தின் வசிப்பிடம் பற்றிய ஆச்சரியமூட்டும் உண்மைகளை அறிய இந்த அதிசய உலகத்திற்கு நாம் செல்வோம்.

புவி மையக் கோட்பாடு

வானம் ஓர் அதிசயம். சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் கிழக்கில் தோன்றி மேற்கு நோக்கி நகர்வது போல், இவை அனைத்தும் பூமியைச் சுற்றியே செல்கின்றன என்ற ஒரு எண்ணத்தை நமக்கு ஏற்படுத்துகின்றன. நகரும் ஒரு பேருந்தில் நாம் இருக்கும்போது, தொலைதூர மலைகள் மற்றும் மரங்கள் பின்னோக்கி நகர்வதைப் போல் நமக்குத் தோன்றும். இது போலவே, பூமி சுழல்வதனால் தான் சூரியன், சந்திரன் மற்றும் நட்சத்திரங்கள் பூமியைச் சுற்றி வருவது போல் நமக்குத் தோன்றுகின்றன. பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருகிறதா அல்லது சூரியன் பூமியைச் சுற்றுகிறதா? ஆதைப் பற்றி உங்களால் அறிந்துகொள்ள முடிகிறதா?

இரவு நேரங்களில் நீங்கள் வானத்தைப் பார்த்தால், வானம் முழுவதும் மின்னும் பொருள்களைப் பார்க்க முடியும். ஆனால் அவற்றில் சில மற்ற பொருள்கள் வேறுபடுகின்றன. அவை மின்னுவது இல்லை மற்ற நட்சத்திரங்கள் ஒவ்வோர் இரவிற்கும் இடையில் ஒரு நிலையான முறையை வைத்திருக்கும்போது இவை நகர்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. இவை நட்சத்திரங்களின் பின்னணியில் நகர்ந்து கொண்டு வானத்தைச் சுற்றி வருகின்றன. இவை கிரகங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நமது மூதாதையர் இவற்றை கூர்ந்து நோக்கி, புவியை மையமாகக் கொண்டு தொலைதூரத்தில் உள்ள நட்சத்திரங்களின் பின்னணியில் சூரியன், சந்திரன் மற்றும் பிற கிரகங்கள் சுற்றி வருவதாக ஒரு பிரபஞ்சத்தைக் கற்பனை செய்து பார்த்தார்கள்.

பூமிதான் பிரபஞ்சத்தின் மையம் என்ற கருத்தை நாம் புரிந்துகொள்ள முடிகிறது. பூமியின் எந்த இடத்தில் இருந்து பார்த்தாலும் சூரியன் ஒரு நாளுக்கு ஒரு முறை பூமியைச் சுற்றி வருவதாகவே தோன்றுகிறது என்பதே முதல் கண்ணோட்டம். சந்திரன் மற்றும் கிரகங்கள் தங்கள் சொந்த இயக்கங்களைக் கொண்டிருந்தாலும், அவை ஒரு நாளைக்கு ஒருமுறை பூமியைச் சுற்றி சுழன்று வருவதாகவே தோன்றுகின்றன. விண்மீன்களால் நிரம்பிய வானம் கூட மாலை நேரத்தில் உதித்து ஒரு வருடத்திற்கு ஒரு முழு சுழற்சியை ஏற்படுத்துவதாகவே தோன்றுகிறது. இரண்டாவதாக, பூமியில் இருக்கும் பார்வையாளர் பூமி நிலையாக இருப்பதாகவே உணர்கிறார்.

நாகரிகம் முன்னேற்றமடைந்தபோது, தொடக்கக் கால வானியலாளர்கள் விண்ணுலகப் பொருள்களில் இரு வகையான இயக்கத்தைக் கண்டறிந்தனர். நிலவினை எடுத்துக்கொள்வோம். நிலவானது தினமும் கிழக்கில் உதித்த மேற்கில் மறைகிறது. எனவே நிலவானது பூமியை ஒரு

நாளுக்கு ஒரு முறை என்ற கால அளவில் சுற்றிக் கொண்டிருப்பதாகக் கூறலாம். ஆனால் ஒரு பார்வையாளரால், நிலவானது வேறொரு வகை இயக்கத்தை மேற்கொள்வதைக் காண இயலும். நிலவானது இன்று வானில் அஸ்வினி நட்சத்திரத்திற்கு அருகில் தோன்றியிருப்பதாக வைத்துக் கொண்டால், நாளை பரணி நட்சத்திரத்திற்கு அருகே இருப்பதைக் காணலாம். அடுத்த நாள் அது பரணியின் கிழக்கில் உள்ள கார்த்திகை நட்சத்திரத்திற்கு அருகே இருக்கும். 27 நாளுக்குப் பிறகு, நிலவு சிறிது சிறிதாகக் கிழக்கு நோக்கி நகர்ந்து, மீண்டும் அஸ்வினிக்கு அருகில் வருகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு நாளும் நிலவானது கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி நகர்ந்து, சுமார் 27 நாளில் மேற்கில் இருந்து கிழக்கு நோக்கி ஒரு வட்டத்தில் நட்சத்திரங்களின் பின்னணியில் செல்கிறது.

இந்த இரண்டு இயக்கங்களும் குழப்பத்தினை ஏற்படுத்துவதாகவெ அமைந்தன. ஆர்யபட்டா போன்ற வானியலாளர்கள், பூமியானது அதன் அச்சில் சுழல்வதாகக் கூறினர். இதுவே, நிலவு தினமும் கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கிச் சுழலும் இயக்கத்திற்கான காரணம் ஆகும். ஆனால் விண்கோளத்தில் 27 நாள் கொண்ட கிழக்கு நோக்கிய இயக்கம் விண்ணுலகப் பொருள்களின் உண்மையான இயக்கமாகும்.

இங்ஙனம், கோள வடிவமான சுழலக்கூடிய பூமியை மையமாகக் கொண்டு சூரியன் நிலவு மற்றும் பிற கோள்கள் பிரபஞ்சத்தில் இயங்குகின்றன என்ற புவி மையக்கோட்பாடு பல்வேறு நாகரிகங்களில் தோன்றியது. கிரீஸ் நாட்டில், இந்த மாதிரியானது கிரேக்க தத்துவஞானியான பிளாட்டோ மற்றும் அவரது சீடர் அரிஸ்டாட்டில் ஆகியோரால் கிமு ஆறாம் நூற்றாண்டில் முன் மொழியப்பட்டது. கி.பி. இரண்டாம் நூற்றாண்டில் கிரேக்க ரோமானிய கணிதவியலாளர் தாலமி என்பவரால் இது வரையறுக்கப்பட்டது. இந்தியாவில் ஆர்யபட்டரின் ஆர்யபட்டீயம் போன்ற வானியல் நூலில் இதுபோன்ற மாதிரி காணப்படுகிறது.

நிலவின் பல்வேறு நிலை எவ்வாறு தோன்றுகின்றன.

பண்டைக்காலங்களில் வானியலாளர்கள் சில உண்மைகளைக் கண்டறிந்தனர். சங்க இலக்கியத்தில் புறநானூற்றுப் பாடலில் (65) சேரமான் பெருஞ்சேரலாதன் என்னும் அரசனைப் புகழ்ந்து கவிஞர்

“ முழு நிலவு தோன்றும் நாளில் சூரியன், சந்திரன் ஆகிய இரு சுடரும் ஒன்றுக்கொன்று எதிரெதிரே தோன்றுகின்றன அத்தகைய மாலைப்பொழுதில், அவற்றின் ஒரு சுடர் மலையின் பின் மறைந்து நிற்கும்.

“உவவுத் தலைவந்த பெருநாள் அமையத்து இருசுடர் தம்முள் நோக்கி ஒரு சுடர் புன்கண் மாலை மலை மறந்தாங்க’ (புறம் : 65-68) எனப் பாடினார்.

ஒரு முழு நிலவு நாளில் சூரியன் மேற்கில் மறையும் அதே நேரத்தில், நிலவு கிழக்கில் உதிக்கிறது. அதாவது சூரியன் மற்றும் நிலவு எதிரெதிராக உள்ளன. இது போலவே, தேய்பிறையானது, நள்ளிரவிலும், வளர்பிறை நடுப்பகலிலும் தோன்றுகின்றன. இத்தகைய உற்று நோக்கல் மற்றும் மாதிரிகள் மூலம் பண்டைய வானியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் வளர்பிறை மற்றும் தேய்பிறைகளை விளக்கினர்.

பௌர்ணமி மற்றும் அமாவாசையை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிலவின் வளர்பிறை மற்றும் தேய்பிறை போன்ற நிலைகளைப் புரிந்து கொள்ளுதல் மற்றும் முதல் மற்றும் மூன்றாவது கால் பகுதி (அரைச் சந்திரன்) எவ்வாறு தோன்றும் இடையே உள்ள கட்டங்கள் எவ்வாறு தோன்றுகின்றன என்பதையும் எளிதாகப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

சூரியனே ஒளிக்கு ஆதாரம் ஆகும். சூரிய ஒளியானது அதனை நோக்கியிருக்கின்ற பூமியின் கோளகப்பரப்பில் விழுகிறது. பூமியின் எதிர்பக்கத்தில் சூரிய ஒளி விழுவதில்லை. பூமி சுழல்வதனால், அதன் பல்வேறு பகுதிகள் சூரியனுக்கு நேராக வருகின்றன. எனவே இரவும் பகலும் தோன்றுகின்றன. எல்லா நேரங்களிலும் பூமியின் ஒரு பகுதி சூரிய ஒளியால் ஒளியுற்றும் இன்னொரு பகுதி இருளிலும் உள்ளன.

இது போலவே நிலவின் ஒரு பகுதி சூரியனால் ஒளிர்ந்தும் மறு பகுதி இருளிலும் இருக்கும்.

மேலுள்ள படத்தில் குறிப்பிட்டதுபோல, நிலவானது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வரும் போது, நிலவின் ஒளிரும் பகுதி பூமியிலிருந்து தொலைவில் இருக்கிறது. எனவே, சந்திரனின் ஒளிரும் பக்கத்தின் எந்தப் பகுதியையும் நாம் பார்க்க முடியாது. நிலவின் இருண்ட பக்கமே பூமியை நோக்கி உள்ளது. நிலவு இந்த நிலையில் இருக்கும்போது, நமக்கு அமாவாசையாக உள்ளது.

இப்போது பூமிக்குப் பின்னால் உள்ள நிலவினைப் பாருங்கள். சூரியனால் பிரகாசிக்கும் நிலவின் பகுதி இப்போது பூமியை நோக்கியே உள்ளது. இருண்ட பக்கமானது பூமியில் இருந்து தொலைவில் உள்ளது. அதாவது, நிலவு வானில் வட்ட வடிவில் தோன்றும். இது பௌர்ணமி.

சூரியன், பூமி மற்றும் நிலவு 90° கோணத்தில் உள்ளபோது, பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள ஒரு மனிதரின் கண்களுக்கு நிலவு எவ்வாறு தெரியும்? பூமியை நோக்கி இருக்கின்ற நிலவினைக் கண்ணால் நோக்கினால், அதன் அரைப்பகுதி ஒளிர்ந்தும் மற்றோர் அரைப் பகுதி இருளிலும் இருப்பதனைக் காண்போம். இதனால், நிலவு அரை நிலவாகத் தோன்றும். தேய்பிறைக் காலத்தின் போது அரை நிலவு 'முதல் கால் பகுதி' என அழைக்கப்டுகிறது. வளர்பிறைக் காலத்தில் நிலவானது, 'மூன்றாவது கால் பகுதி ' என அழைக்கப்படுகிறது.

நிலவின் இந்த நான்கு முக்கிய கட்டங்களை நாம புரிந்துகொள்ளும்போது, இடையிலான கட்டங்களைப் படிப்படியாக நாம் காட்சிப்படுத்த இயலும்.

பிறை என்னும் சொல் நிலவு பாதிக்குக் குறைவாக ஒளியூட்டப் படுவதனைக் குறிக்கிறது. கிப்பஸ் என்பது சந்திரன் அரை வட்டத்திற்கு மேல் ஒளிரும் கட்டங்களைக் குறிக்கிறது. வளர்பிறை என்பது " வளர்தல்" அல்லது வெளிச்சத்தில் விரிவடைதல், மற்றும் தேய்பிறை என்பது " குறைதல்" அல்லது வெளிச்சம் குறைதல் எனப் பொருள்படுகின்றன. இந்தக் கண்டுபிடிப்புகள் அனைத்தும் வெற்றுக் கண்களால் உற்று நோக்கிக் கண்டறியப்பட்டன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. தொலைநோக்கி அல்லது நவீன உபகரண்ங்கள் எதுவும் உற்றுநோக்குவதற்குத் தேவையில்லை.

நீள்வட்டங்கள்

நிலவு பூமியை 27 நாளில் சுற்றி வருவது அதன் இயக்கத்தை நன்றாக விளக்குகிறது. இருப்பினும், பண்டைக் காலங்களில் வானியலாளர்கள் அக்காலத்தில் தெரிந்த ஐந்து கிரகங்களான புதன், வெள்ளி, செவ்வாய், வியாழன் மற்றும் சனி ஆகியவற்றின் இயக்கத்தினை விளக்குவதில் சிக்கலை எதிர்கொண்டனர்.

நட்சத்திரங்களின் பின்னனியில் நிலவு தினமும் கிழக்கு நோக்கி நகர்கிறது. இருப்பினும் உதாரணமாக நாம் ஜனவரி முதல் செவ்வாயின் இயக்கத்தைக் கவனித்தால், செவ்வாயின் இன்றைய நிலை நேற்று அதனருகில் இருந்த நட்சத்திரத்தின் கிழக்கில் இருந்த நட்சத்திரத்தின் அருகில் அமையும். எனினும் ஜூன் 28, அன்று நாம் ஒரு மாற்றத்தைக் காணலாம். அந்த நாளிலிருந்து செவ்வாய் அதன் சாதாரண் கிழக்கு நோக்கிய இயக்கத்தினை விடுத்து மேற்கு நோக்கி நகர்வதாகத் தோன்றும். கிரகங்களின் இயக்கத்திலுள்ள இந்த மாறுபாடானது 'பின்னோக்கிய நகர்வு' என்று அழைக்கப்படுகிறது. நாம் தொடர்ந்து கவனித்தால் ஆகஸ்ட் 28 ஆம் தேதி செவ்வாயானது மீண்டும் அதன் பாதையை மாற்றி வழக்கமான கிழக்கு நோக்கிய இயக்கத்தில் திரும்புவதாகத் தோன்றும். செவ்வாய் கிரகத்தைவிடப் பொதுவாக வியாழன் பிரகாசமானது. எனினும் செவ்வாய் கிரகத்தின் பிற்போக்கு இயக்கத்தின் காலம் முழுவதும் வியாழனைவிட அது பிரகாசமாக இருக்கிறது.

மற்ற கிரகங்கள் கூட பல சிக்கலான நிகழ்வுகளைக் கொண்டுள்ளன. வெள்ளியும் புதனும் எப்போதும் சூரியனுக்கு மிக அருகில் உள்ளன. எனவே நள்ளிரவில் வானத்தில் தெரிவதில்லை. பிற்போக்கு இயக்க காலத்தின் போது வியாழனின் ஒளியும் மாறுபடுகிறது. ஊதாரணமாக 2018 ஆம் ஆண்டில் மார்ச் 9, 2018 ல் வியாழன் அதன் திசையை மாற்றிக்கொண்டது. 2018 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 11 ஆம் தேதி தனது வழக்கமான கிழக்குப் பயணத்தை மீண்டும் தொடர்ந்தது.

கிரகங்களின் ஒளி ஏன் மாறுகிறது. அவை ஏன் திசையை மாற்றுகின்றன போன்றவற்றிற்கான காரணங்களைப் புவி மையக் கோட்பாட்டினால் விளக்க இயலவில்லை. கிரகங்கள் பூமியிலிருந்து எல்லா நேரங்களிலும் ஒரே தூரத்தில் இருப்பதாக நாம் கருதினால் ஒளி மாறுபாடு மற்றும் பிற்போக்கு இயக்கம் போன்றவை சாத்தியமற்றதாக இருக்கும். இத்தகைய குழப்பமான நிகழ்வுகளை விளக்குவதற்கு வானியலாளர்கள் புவிமையக் கோட்பாட்டில் ஒரு மாற்றத்தினை முன்மொழிந்தனர். இது 'நீள்வட்ட மாதிரி' என அழைக்கப்படுகிறது.

கிரேக்கத்தின் தாலமி (2 ஆம் நூற்றாண்டு) இந்தியாவின் ஆர்யபட்டா மற்றும் பிறர் நீள்வட்ட மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தி விண்பொருள்களின் இயக்கத்தினை விளக்கினர். டைக்கோ ப்ராஹே மற்றும் நீலகண்ட சோமயாஜி போன்ற வானியலாளர்களின் தலைமுறைகளில் இம்மாதிரிகள் மேம்படுத்தப்பட்டன.

பல நிகழ்வுகள் விளக்கப்பட்டிருந்தாலும், பல பொருத்தமின்மைகள் இருந்தன. இந்த மாதிரியானது சிக்கலானதாகவே இருந்தது.

தொலைநோக்கியின் வருகை

ஹான்ஸ் லிப்பர்ஷே என்பவரால் தொலைநோக்கி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஆயினும், கலிலியோ தான் முதன்முறையாக வானத்தை ஆய்வு செய்வதற்கு அதனைப் பயன்படுத்தினார். கண்ணுக்குத் தெரியாத பிரபஞ்சத்தினைத் தொலைநோக்கியால் பார்க்க முடிந்தது. இன்றைய விளையாட்டுத் தொலைநோக்கி போன்ற அவரது எளிய தொலைநோக்கி மூலம், கலிலியோ நிலவின் மலைகளையும் வெற்றுக் கண்ணுக்குப் புலப்படாத சிறிய மங்கலான நட்சத்திரங்களையும் சூரியன் முகத்தில் சூரியப் புள்ளிகளையும் கண்டறிந்தார். பால்வளித்திரள் என்பது, வானத்தில் ஆயிரக்கணக்கான நட்சத்திரங்களின் பளபளப்பான பிரகாசமான கூட்டம் தவிர வேறொன்றுமில்லை என்பதை அவர் நிரூபித்தார். வியாழனைச் சுற்றி துணைக்கோள்கள் இருப்பதனையும் சனி கிரகத்தினைச் சுற்றி வளையம் இருப்பதனையும் கண்டறிந்தார்.

அவர் தொலைநோக்கி உதவியுடன் கண்டறிந்த மிக முக்கியமான கணிப்பு வெள்ளி குறித்தது ஆகும். போலந்து நாட்டு வானியலாளரான நிக்கோலஸ் கோப்பர்நிக்கஸின் சூரிய மையக்கொள்கையான சூரியனும் நட்சத்திரங்களும் பிற கோள்களும் பூமியைச் சுற்றவில்லை. ஆனால், பூமி மற்றும் பிற கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன என்ற கோட்பாட்டை அவர் ஏற்றுக்கொள்ள இக்கண்டுபிடிப்பு அவருக்கு உதவியது.

சூரிய மைய மாதிரி

சிக்கலான புவிமைய நீள்வட்ட மாதிரியை ஏற்றுக்கொள்ளாத நிகோலஸ் கோப்பர்நிக்கல் சூரியனை மையமாகக் கொண்டு, பூமியை மற்றும் அனைத்துக் கிரகங்களும், சுற்றி வருவதாகக் கூறினார்.

சூரியனின் இரு பக்கத்திலும் பூமி மற்றும் செவ்வாய் இருப்பதாகக் கொண்டால் செவ்வாயானது அவை அருகில் இருப்பதனை விட மங்கலாகத் தெரியும். பூமி 365 நாள்களில் சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது. ஆனால், செவ்வாய் 687 நாள்களில் சுற்றுகிறது. பூமி செவ்வாய் கிரகத்தை நெருங்கும்போதும், அதனை முந்திச்செல்லும் போதும் செவ்வாய் பிற்போக்கு இயக்கத்தினை மேற்கொள்கிறது. இத்தகைய அனைத்து நிகழ்வுகளையும் எளிய வழியில் சுருக்கமாக விளக்கலாம். சூரியன் மையத்தில்தான் இருக்கிறதா இல்லையா என்பதனை நாம் எவ்வாறு புரிந்து கொள்வது?

சூரிய மையக் கோட்பாட்டிற்கு ஆதரவாக கலிலியோ வெள்ளிக் கோளை உற்று நோக்கிக் கண்டறிந்த ஆதாரங்களை அளித்தார். 1610-1611 ல் தொலைநோக்கி மூலம் கலிலியோ வெள்ளிக் கோளை உற்று நோக்கினார். வெற்றுக் கண்ணுக்கு வெள்ளி ஒரு பிரகாசமான புள்ளியாகத்தான் தெரியும். எனினும் ஒரு தொலைநோக்கி மூலம் அதன் வடிவத்தைக் காண முடியும். நிலவைப் போலவே வெள்ளியும் பல கட்டங்களைக் கொண்டுள்ளதனைக் கண்டு கலிலியோ வியப்பு அடைந்தார். பிறை வடிவத்திலிருந்து கிப்பஸ் வடிவத்திற்கு அதன் வடிவம் மாறியது. மேலும் கிரகத்தின் அளவும் வேறுபட்டது. கிரகமானது கிப்பஸ் கட்டத்தில் இருந்தபோது அதன் அளவு சிறியதாக இருந்தது. அது மெல்லிய பிறைபோல் இருந்தபோது அதன் அளவு பல மடங்கு அதிகமானது.

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி வெள்ளி நீள் வட்டத்தில் சுற்றி வரும்போது பல கட்டங்களை வெளிப்படுத்தியது. மேலும் சில நேரங்களில் கிரகம் அருகில் இருக்கும் போது அதன் அளவு பெரியதாக இருக்கும். சில நேரங்களில் அது தொலைவில் உள்ளபோது அதன் அளவு சிறியதாக இருக்கும். இவ்வாறு பிரகாசத்தில் தோன்றும் வேறுபாட்டினை விளக்கலாம்.

வெள்ளியின் இத்தகைய கட்ட மாறபாடுகளை விளக்க புவி மையக் கொள்கையால் முடியாது என்பதனை கலிலியோ தெளிவாகப் புரிந்து கொண்டார்.

மேலே உள்ள படத்தைப் பாருங்கள். வெள்ளியானது சூரியனைச் சுற்றி சென்று கொண்டிருந்தாலும், அதன் சுற்றுப்பாதை பூமியின் சுற்றுப்பாதையைவிடக் குறைவாக இருந்தாலும் அது வானத்தில் எப்பொழுதும் சூரியனுக்கு அருகிலேயே இருக்கும். நள்ளிரவு வானத்தில் அதனைக் காண

முடியாது. இரண்டாவதாக, அது பூமிக்கு அருகில் வரும்பொழுது அது சூரியனுக்கு எதிர்ப் பக்கத்தில் இருந்ததனைவிடப் பெரியதாகவும் பிரகாசமானதாகவும் இருக்கும். மூன்றாவதாக, வெள்ளி பூமியைச் சுற்றி வருவதாக இருந்தால் நம்மால் வெள்ளியின் குமிழ் பிறையைக் காண இயலாது. வெள்ளி சூரியனைச் சுற்றி வந்தால் மட்டுமே அதனைக் காண இயலும். இந்த உறுதியான ஆதாரச் சான்றுகள் வெள்ளி சூரியனைச் சுற்றிவருகிறது என்பதனை நிரூபித்தன. தொலைநோக்கி மற்றும் பிற மேம்பட்ட நவீன கருவிகளைப் பயன்படுத்தி வானியலாளர்களால் சேகரிக்கப்பட்ட பல சான்றுகள் அனைத்துக் கிரகங்களுமே சூரியனைச் சுற்றித் தான் சுழல்கின்றன என்பதற்கு போதுமான சான்றுகளை அளித்தன.

கலிலியோ இன்று இருந்திருந்தால், ISRO, NASA, ரஷ்ய விண்வெளி நிறுவனம் ஆகியவற்றின் சூரிய மண்டலம் மற்றும் அதற்கு அப்பாற்பட்ட ஆராய்சிகளைக் கண்டு வியந்திருப்பார்.

தற்போது வேறு நட்சத்திரங்களைச் சுற்றியும் கோள்கள் (வெளிக்கோள்கள்) இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இதிலிருந்து சூரியனைச் சுற்றி மட்டுமல்லாமல் பிரபஞ்சம் முழுவதும் இந்தக் கிரக அமைப்புகள் இருப்பது நிரூபணம் ஆகிறது. யாருக்குத் தெரியும்? அந்தக் கிரகங்களில் எதிலாவது வாழ்க்கை இருக்கலாம். அதிலும் சிலவற்றில் மனிதனைப் போன்ற பகுத்தறிவுள்ள உயிர் வாழ்வதாக இருக்கலாம். நாம் பிரபஞ்சத்தைப் பார்த்து வியப்புற்று, ஆராய்ச்சி செய்வது போல் அவர்களும் ஆராய்ச்சி செய்யலாம். எதிர்காலத்தில் நாம் அவர்களைச் சந்திக்கும் பொழுது அந்தக் கணம் எவ்வளவு அற்புதமானதாகவும், உற்சாகமானதாகவும் இருக்கும்.

பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம்

உமது பள்ளியில் ஏழாம் வகுப்பில் பல பிரிவுகள் இருக்கும். அதே போல் ஆறாம் வகுப்பு, எட்டாம் வகுப்பு எனப் பல வகுப்புகள் இருக்கும். இவை அனைத்தும் சேர்ந்து ஒரு பள்ளியை உருவாக்குகின்றன. அதே போல் நமது சூரியனும் பல கிரகங்களைக் கொண்ட ஒரு நட்சத்திரமாகும். இது போல, கோடிக் கணக்கான நட்சத்திரங்கள் இணைந்திருப்பது 'விண்மீன் திரள்' என்றழைக்கப்படுகிறது. நமது விண்மீன் திரளின் பெயர் பால்வளித் திரள் ஆகும். பால்வளித்திரள் போலவே, பிரபஞ்சத்தில் கோடிக்கணக்கான விண்மீன் திரள்கள் உள்ளன.

இவையெல்லாம் எவ்வாறு தோன்றின? அவை எப்பொழுதும் அங்கேயே இருந்திருக்கின்றனவா? அல்லது அவற்றிற்கு ஒரு தொடக்கம் இருக்கிறதா?

மற்ற விண்மீன் திரள்களை நாம் உற்று நோக்கியபோது ஒரு வித்தியாசமான நிகழ்வை நாம் கண்டோம். எல்லா விண்மீன் திரள்களும் நம்மிடமிருந்து விலகிச் செல்வது போலவே தோன்றின. மேலும், தொலைவில் உள்ளவை விரைவாக நகர்வது போலத் தோன்றுகின்றன. பிரபஞ்சத்தின் கட்டமைப்பு மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சியைப் பற்றி ஆராயும் நிபுணர்கள், விஞ்ஞானிகள், கடந்த காலத்தின் ஒரு கட்டத்தில் இவை எல்லாமே ஒரு புள்ளியாகவே இருந்தன எனவும் பின்னர் விரிவடையத் தொடங்கின எனவும் கருதுகின்றனர்.

இவ்வாறு ஒரு புள்ளியில் பருப்பொருள் குவிந்து அங்கிருந்து விரிவடையத் தொடங்கிய நிகழ்வு 'பெரு வெடிப்பு' என அழைக்கப்படுகிறது. இதுவே, நாம் இன்று காணும் நமது பிரபஞ்சத்தின் தோற்றமாகக் கருதப்படுகிறது.

பிரபஞ்சத் தோற்றத்தைக் குறித்துக் கூறும் கோட்பாடுகளில் எல்லாமே இந்தப் பெரு வெடிப்புக் கோட்பாடு தான் இன்று ஏற்றுக் கொள்ளப்படுவதாக உள்ளது. இந்தக் கோட்பாட்டின்படி விண்வெளி மற்றும் நேரம் ஆகியவை சுமார் 14 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஒன்றாக வெளிப்பட்டன. அந்த நேரத்தில், முழு பிரபஞ்சமும் குண்டூசித் தலையைவிட ஆயிரக்கணக்கான மடங்கு சிறியதாக உள்ள ஒரு குமிழியினுள் இருந்தது. அது நாம் கற்பனை செய்யக்கூடிய எதையும் விட சூடாகவும் அடர்த்தியாகவும் இருந்தது. அது திடீரென்று விரிவடைந்தது. தற்போதைய பிரபஞ்சம் வெளிப்பட்டது நேரம், வெளி மற்றும் பருப்பொருள்கள் அனைத்தும் இந்தப் பெரு வெடிப்பிலிருந்து தான் தொடங்கின.

ஒரு நொடியின் ஒரு பகுதி நேரத்திற்குள், சிறிய ஓர் அணுவைவிடச் சிறிய அளவிலிருந்து விண்மீன் திரளைவிடப் பெரிய அளவாக வளர்ந்தது. அது ஓர் அற்புதமான விகிதத்தில் வளர்ந்து கோண்டே இருந்தது. இன்றும் அது விரிவடைகிறது. அடுத்த மூன்று நிமிடங்களில் வெப்பநிலை 1 பில்லியன் டிகிரி செல்சியஸ் குறைந்துவிட்டது. 300,000 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு யூனிவர்ஸ் 3000 டிகிரிக்குக் குளிர்ச்சியடைந்தது. அணு உட்கருக்கள் இறுதியில் அணுக்களை உருவாக்க எலக்ட்ரான்களைக் கவர்ந்தன. பிரபஞ்சம் உருவான கட்டத்தில் அது ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் வாயுக்களால் ஆன கூட்டமாகவே இருந்தது. ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் வாயுக்களின் பெரும்

கூட்டங்கள் படிப்படியாக இருண்ட அடர்த்தியான இடங்களுக்கு இழுக்கப்பட்டன. முதல் விண்மீன் திரள்கள் இன்று காணப்படும் நட்சத்திரங்கள் மற்றும் எல்லாம் இவ்வாறு தான் உருவாகின.

பிரபஞ்சத்தின் முதல் 300,000 ஆண்டுகளில் நடந்தது எதையும் நாம் பார்க்க முடியாது. அணு துகள்கள் குறித்த அறிவிலிருந்தும் மற்றும கணிணி மாதிரிகளின் வாயிலாகவும் விஞ்ஞானிகள் இதைக் கண்டு பிடிக்க முயற்சி செய்கிறார்கள். பிக் பேங்கின் ஒரே நேரடி ஆதாரம் காஸ்மிக் நுண்ணலை பின்னணி என்று அழைக்கப்படும் விண்வெளியில் உள்ள ஒரு மங்கலான பிரகாசம் ஆகும்.

மில்லியன் ஆண்டுகள் கடந்த பிறகு, அடர்த்தியான பகுதிகள் அதிக ஈர்ப்புடன் இருந்ததால் பொருள்களை இழுத்தன. இறுதியாக, பிக் பேங்கிற்கு சுமார் 100 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, முதல் நட்சத்திரங்களை உருவாக்குவதற்கு ஏற்றாற்போல வாயுவானது சூடாகவும் அடர்த்தியாகவும் இருந்தது. புதிய நட்சத்திரங்கள் இன்றைய பிரபஞ்சத்தில் உருவாவதைவிட 10 மடங்கு அதிகமான விகிதத்தில் பிறந்தன. நட்சத்திரங்களின் பெரிய திரளானது விரைவில் முதல் விண்மீன் திரள் ஆக மாறியது.

ஹப்பிள் விண்வெளித் தொலைநோக்கி மற்றும் சக்தி வாய்ந்த தரையை அடிப்படையாகக் கொண்டு தொலைநோக்கிகள் தற்போது பிக் பாங்கிற்கு சுமார் ஒரு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு உருவாக்கப்பட்ட விண்மீன் திரள்களைக் கண்டுபிடித்து வருகின்றன. இந்தச் சிறிய விண்மீன் திரள்கள் இன்றைய விண்மீன் திரள்களை விடவும் மிகவும் நெருக்கமாக இருந்தன. மோதல்கள் இயல்பானதாகவே இருந்தன. இரண்டு தீப்பிழம்புகள் ஒன்றையொன்று நோக்கி நகரும்போது, அவை பெரிய விண்மீன் திரள்களாக இணைக்கப்பட்டன. நமது பால்வளி மண்டலம் இந்த விதமாகத்தான் உருவானது.

பிரபஞ்சத்தின் அடிக்கட்டமைப்புகள்

நமது வட்டாரத்தில் உள்ள நிறைய வீடுகள் ஒரு கிராமமாக அல்லது ஒரு நகரமாக இருப்பதுபோல, மேலே கூறப்பட்டுள்ளபடி பிரபஞ்சமானது விண்மீன் திரள்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. நமது வீடுகளில் அறைகள், மரச்சாமான்கள் போன்றவை உள்ளன. இது போலவே நட்சத்திரங்கள் கிரகங்கள், விண்கற்கள் மற்றும் எரிகற்கள் போன்ற பல விண்மீன் பொருள்கள் நம் பிரபஞ்சத்தின் கட்டுமானக் கூறுகளாக இருக்கின்றன.

வானியல் அலகு: பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான சராசரி தூரம் 'வானியல் அலகு' என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது 'வா. ஆ' எனும் அலகால் குறிக்கப்படுகிறது.

1 வா.ஆ = 1.496×10^{8} கிமீ.

ஒளி ஆண்டு: ஒளியானது ஒரு வருடத்தில் கடந்த தூரம் ஒளி ஆண்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது 'ஒ.ஆ'' எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

1 ஒ.ஆ = 9.4607×10^{12} கிமீ

விண்ணியல் ஆரம்: ஒரு விண்ணியல் ஆரம் என்பது வானியல் அலகானது ஒரு ஆர வினாடியில் ஏற்படுத்தும் கோணத்தின் தொலைவு என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது 'pc' எனக் குறிக்கப்படுகிறது.

1 pc = 3.2615 ஒ.ஆ = 3.09×10^{13} கிமீ

விண்மீன் திரள்கள்

ஈர்ப்பு விசையால் சேர்க்கப்பட்ட விண்மீன்கள் அல்லது விண்மீன் குழுக்கள் மற்றும் விண்வெளிப் பொருள்களின் ஒரு பெரிய தொகுப்பே விண்மீன் திரள் ஆகும். பிரபஞ்சத்தில் கோடிக்கணக்கான விண்மீன் திரள்கள் உள்ளன.

பெரும்பாலான விண்மீன் திரள்களின் விட்டம் ஆயிரம் முதல் பத்து ஆயிரம் விண்ணியல் ஆரம் வரை உள்ளன. நமக்கு ஒரு வட்டாரத்தில் பல்வேறு வகையான வீடுகள் உள்ளதுபோல, விண்மீன் குழுக்களும் பல்வேறு வகைகளில் உள்ளன.

விண்மீன் திரள்களின் வகைகள்:

சுழல்திரள், நீள்வட்டம், தட்டைச் சுழல் மற்றும் ஒழுங்கற்ற வடிவம் போன்ற பல்வேறு வகையான விண்மீன் திரள்கள் உள்ளன.

சுருள் விண்மீன் திரள்கள்

சுருள் விண்மீன்திரள்கள் என்பவை, நட்சத்திரங்கள், வாயு மற்றும் தூசி ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு தட்டையான சுழலும் வட்டு ஆகும். இதன் மத்தியில் நட்சத்திரச் செறிவு காணப்படும். இவை பெரும்பாலும் விண்மீன்களின் மிகவும் மங்கலான ஒளிவட்டத்தால் சூழப்பட்டுள்ளன. நடுவிலிருந்து முனைவரை சுருண்ட சக்கரம் போன்ற அமைப்பு கொண்டதால், இவை சுருள் விண்மீன் திரள்கள் எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. சுருள் கரங்கள் புதிய நட்சத்திரக் கூட்டத்திரள்கள் ஆகும். மேலும் அவை புதிய சூடான பல நட்சத்திரங்களின் தொகுப்பாகையால் சுற்றுப்புறத்தைவிட ஒளி மிகுந்து காணப்படுகின்றன.

நீள்வட்ட விண்மீன் திரள்கள்

ஒரு நீள்வட்ட விண்மீன்திரள் என்பது ஏறத்தாழ நீள்வட்ட வடிவம் மற்றும் ஒரு மென்மையான உருவம் உடைய ஒரு வகை விண்மீன் திரள் ஆகும். சுழல் விண்மீன் திரள்கள் போல் அல்லாமல் நீள்வட்ட விண்மீன் திரள்கள் மூன்று பரிணாமங்களைக் கொண்ட கட்டமைப்பற்ற மையத்தில் சீரற்ற சுற்றுப்பாதையில் உள்ள விண்மீன்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை சுழல் விண்மீன் திரள்களில் காணப்படுவதை விட அதிக வயதுடைய விண்மீன்களை உள்ளடக்கியவையாகும். அதிக எண்ணிக்கையிலான கோள் கொத்துகளால் நீள்வட்ட விண்மீன்கள் சூழப்பட்டுள்ளன.

ஒழுங்கற்ற விண்மீன் திரள்கள்

சுழல் மற்றும் நீள்வட்ட விண்மீன் திரள்களைப் போன்ற ஒழுங்கான வேறுபட்ட அமைப்பினை ஒழுங்கற்ற விண்மீன்திரள்கள் பெற்றிருப்பதில்லை. பார்வைக்கு ஒழுங்கற்றதாகவும் மைய பகுதி தடித்தோ அல்லது சுருண்டோ காணப்படுவதில்லை. இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட விண்மீன் திரள்களில் நான்கில் ஒரு பங்கு இந்த வகையானவையாகவே காணப்படுகின்றன. சில ஒழுங்கற்ற விண்மீன் திரள்கள் ஒரு காலத்தில் சுழல் அல்லது நீள்வட்ட விண்மீன் திரள்களாக இருந்ததாகவும், ஆனால் ஒரு சீரற்ற வெளிப்புற ஈர்ப்பு சக்தியால் இவை உருமாற்றப் பட்டிருக்கும் எனவும் வானியல் நிபுணர்கள் கூறுகின்றனர். ஒழுங்கற்ற விண்மீன் திரள்கள் ஏராளமான வாயு மற்றும் தூசி ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

கோடிட்ட சுருள் விண்மீன்திரள்

ஒரு கோடிட்ட சுருள் விண்மீன்திரள் என்பது விண்மீன்களாலான குறுக்குக் கோடு கொண்ட ஒரு சுருள் விண்மீன்திரள் ஆகும். அனைத்துச் சுருள் விண்மீன்திரள்களிலும் மூன்றில் இரண்டு அல்லது மூன்றில் ஒன்று எனும் அளவில் குறுக்குக்கோடுகள் காணப்படும். நமது சூரிய மண்டலம் அமைந்திருக்கும் பால்வெளிகத்திரளானது கோடிட்ட சுருள் விண்மீன்திரள் என வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

பால்வளித்திரள்

பால்வளித்திரள் என்பது நம்முடைய சூரிய மண்டலத்தை உள்ளடக்கிய விண்மீன் திரள் ஆகும். பால்வளித்திரளின் விட்டம் 1,00,000 ஒளி ஆண்டுகள் ஆகும். பால்வளித்திரளில் சூரியனைக் காட்டிலும் சிறியவையான நட்சத்திரங்களையும் சூரியனை விடவும் ஆயிரக்கணக்கான மடங்கு அதிகமான அளவுடைய வேறு பல நட்சத்திரங்களையும் கொண்டுள்ளன. இதில் ஏராளமான விண்மீன் மண்டலங்கள், தூசி மேகங்கள், இறந்த நட்சத்திரங்கள், புதிதாகப் பிறந்த நட்சத்திரங்கள் ஆகியவை அடங்கும். இது 100 பில்லியன் நட்சத்திரங்களைக் கொண்டிருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. நமது பால்வளித்திரளுக்கு அருகில் இருக்கும் விண்மீன் திரள் ஆண்ட்ரோமெடா ஆகும்.

பூமியிலிருந்து பார்க்கும்பொழுது இரவில் ஒளிக்கற்றைப் போல் கண்ணுக்குத் தெரியும் வெற்றுக் கண்களால் பிரித்துப் பார்க்கமுடியாத நட்சத்திரத் தொகுப்பு ஆதலால் இது 'பால்' என்ற அடைமொழியைப் பெறுகிறது. புராணங்களில், இது ஆகாஷ கங்கா என்று அழைக்கப்படுகிறது. பூமியில் இருந்து பார்க்கும்பொழுது பால் வழித்திரள் என்பது ஓர் ஒளிப்பட்டையாகத் தோன்றுகிறது. கலிலியோ கலிலி 1610 ஆம் ஆண்டில் முதன்முதலில் தனது தொலைநோக்கியின் உதவியுடன் இந்த ஒளிப்பட்டையானது தனிப்பட்ட நட்சத்திரங்களின் தொகுப்பு எனக் கண்டறிந்தார். 1920 ஆம் ஆண்டின் தொடக்கம் வரையில், பெரும்பாலான வானியலாளர்கள் பால்வளித் திரளானது பிரபஞ்சத்தின் அனைத்து நட்சத்திரங்களையும் கொண்டிருப்பதாக நினைத்திருந்தனர். எட்வின் ஹபுலின் ஆய்வுகள் பால்வளித் திரள் என்பது பல்வேறு பல விண்மீன் திரள்களில் ஒன்றாகும் என்பதைச் சுட்டிக்காட்டின.

பால்வளி ஓரிடத்தில் நிலையாக இருப்பதில்லை. ஆனால் தொடர்ந்து சுழன்று கொண்டே உள்ளது. நமது சூரிய மண்டலம் விண்மீன் மையத்திலிருந்து சுமார் 27,000 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் பால்வழித்திரளின் கரத்தில் அமைந்துள்ள சூரிய மண்டலமானது சராசரியாக 8,28,000 கிமீ/மணி வேகத்தில் பயணிக்கிறது. இந்த சடுதியான வேகத்தில் கூட, சூரியக் குடும்பம் பால்வழித்திரளை முழுமையாகச் சுற்றிவர சுமார் 230 மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகும். இதற்கு முன் சூரிய குடும்பம் இதே இடத்தில் இருந்தபோது, பூமியில் மனிதர்களும் இல்லை. இமய மலையும் இல்லை. ஆனால் தினோசர்கள் பூமியில் சுற்றித்திரிந்தன.

நமது விண்மீன் திரளின் மையத்தில் சூரியனைப்போல பில்லியன் மடங்கு அதிக நிறையுடைய ஒரு பயங்கரமான 'கருந்துளை' காணப்படுகிறது. இக்கருந்துளையை நேரடியாக பார்க்க முடியாது என்றாலும், விஞ்ஞானிகள் அதன் ஈர்ப்புவிளைவுகளைக் கொண்டு, அதன் இருப்பினைக் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள். நமது பால்வழித்திரளிலுள்ளது போல பல விண்மீன் திரள்களின் இதயத்தில் கருந்துளை இருப்பதாக எண்ணப்படுகிறது.

விண்மீன் மண்டலம்

பூமியில் இருந்து பார்க்கும்போது, இரவு வானத்தில் காணப்படும் பிரித்தறிய முடிகின்ற நட்சத்திரங்களின் அமைப்பு விண்மீன் மண்டலம் என அழைக்கப்படுகிறது. சர்வதேச வானியல் சங்கம் 88 விண்மீன் மண்டலங்களை வகைப்படுத்தியுள்ளது. பழைய விண்மீன் மண்டலங்களில் பலவும் கிரேக்க அல்லது இலத்தீன் புராணக் கதைகளில் வரும் கதாபாத்திரங்களின் பெயர்களைக் கொண்டுள்ளன.

உர்சா மேஜர் (சப்த ரிஷி மண்டலம்) ஒரு பெரிய விண்மீன் மண்டலம் ஆகும். அது வானத்தின் பெரும்பகுதியை உள்ளடக்கியுள்ளது. இந்த நட்சத்திர மண்டலத்தின் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க அம்சம் ஏழு பிரகாசமான நட்சத்திரங்களின் பெரிய குவளை (இந்திய வானியலில் ஏழு துறவிகள்) என அழைக்கப்படும் ஒரு குழுவாகும்.

இலத்தீன் மொழியில் 'சிறிய கரடி' என்று பொருள்படும் உர்சா மைனர் வட வானத்தில் உள்ளது. துருவ நட்சத்திரம் - போலாரிஸ் (துருவ) இந்த விண்மீன் மண்டலத்தில் உள்ளது. முக்கிய குழுவான 'சிறிய டிப்பர்' ஏழு நட்சத்திரங்களைக் கொண்டிருக்கிறது மற்றும் இது உர்சா மைனரில் உள்ள நட்சத்திரங்கள் போல் காணப்படும்.

கிரேக்க புராணங்களில் ஓரியன் ஒரு வேட்டைக்காரராக இருந்தார். இந்த விண்மீன் மண்டலம் 81 விண்மீன்களை உள்ளடக்கியது. இவற்றில் 10 தவிர மற்றவற்றை வெற்றுக் கண்களால் காண முடியாது. பல்வேறு விண்மீன்கள் ஆண்டு முழுவதும் வெவ்வேறு நேரங்களில் வானத்தில் காணப்படுகின்றன. சூரியனைச் சுற்றி பூமியின் சுழற்சி காரணமாக இங்ஙனம் நிகழ்கிறது.

விண்மீன் திரள் போலன்றி, விண்மீன் மண்டலங்கள் வெறும் ஒளியியல் தோற்றம் மட்டுமே, உண்மையான பொருள்கள் அல்ல. விண்மீன்திரள்களில் நட்சத்திரங்கள் ஈர்ப்பு விசையால் பிணைக்கப்பட்டு ஓர் அமைப்பாக அமைகின்றன. விண்மீன் மண்டலத்தில் ஓர் நட்சத்திரம் மிக அருகில் இருக்கும் மற்றொன்று தொலைவில் இருக்கலாம். ஆனால், அவை ஒரே திசையில் இருப்பதால் வானத்தில் ஒன்றுக்கொன்று அருகில் இருப்பதாகத் தோன்றுகிறது.

விண்மீன் மண்டலங்களின் பெயர்கள்	
இந்தியப்பெயர்	**ஆங்கிலப் பெயர்**
மேஷம்	Aeries (ஏரிஸ்)
ரிஷபம்	Taurus (டாரஸ்)
மிதுனம்	Gemini (ஜெமினி)
கடகம்	Cancer (கேன்சர்)
சிம்மம்	Leo (லியோ)
கன்னி	Virgo (விர்கோ)
துலாம்	Libra (லிப்ரோ)

விருட்சிகம்	Scorpio (ஸ்கோர்பியோ)
தனுசு	Sagittarius (ஸாஜிட்டோரியஸ்)
மகரம்	Capricorn (கேப்ரிகோன்)
கும்பம்	Aquarius (அகோரிஸ்)
மீனம்	Pisces (பிஸ்சஸ்)

நட்சத்திரங்கள்

நட்சத்திரங்கள் ஒளிரக்கூடிய ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் ஓர் ஒளிரும் வானியல் பொருளாகும். வெற்றுக் கண்களால், இரவு வானத்தில் ஏறக்குறைய 3000 நட்சத்திரங்களை நாம் பார்க்க முடியும். மேலும் பலவற்றைத் தொலைநோக்கி உதவியுடன் காணலாம். நட்சத்திரங்கள் மிகத் தொலைவில் அமைந்துள்ளதால், அவை சிறிய ஒளிப்புள்ளிகளாகத் தோன்றுகின்றன. அவற்றின் ஒளியானது, நீண்ட தூரம் பயணம் செய்து நம்மை வந்தடைகிறது. வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் தடைகள் ஒளியை நேரான பாதையில் செல்ல அனுமதிக்காது. இதன் காரணமாக நட்சத்திரங்கள் மின்னுவதாகத் தோன்றும். பூமிக்கு மிக அருகில் உள்ள நட்சத்திரம் சூரியன் ஆகும். அடுத்த நட்சத்திரம் ஆல்ஃபா சென்டாரி ஆகும்.

துணைக்கோள்கள்

ஒரு கோளைச் சுற்றி நிலையான வட்டப்பாதையில் சுற்றும் பொருள் ஒரு துணைக்கோள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. துணைக் கோள்கள் - இயற்கை மற்றும் செயற்கைக் கோள்கள் என இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

இயற்கை செயற்கைக்கோள்கள்

ஒரு கோளைச் சுற்றி சுழலும் அனைத்து இயற்கைப் பொருள்களும் இயற்கை, செயற்கைக்கோள்கள் ஆகும். அவை நிலவுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலான நிலவுகள் கோள வடிவுடையவையாக உள்ளன. இவை பொதுவாக கோள்களில் வலுவான ஈர்ப்புவிசைகளால் ஈர்க்கப்படும் விண்கற்களோ எரி கற்களோ அல்ல. நமது சூரியக் குடும்பத்தில் புதன் மற்றும் வெள்ளி தவிர மற்ற எல்லா கோள்களும் நிலவுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

பூமிக்கு ஒரே ஒரு நிலவு இருக்கிறது – அதே சமயம் வியாழன் மற்றும் சனி போன்ற கிரகங்கள் 60 க்கும் மேற்பட்ட நிலவுகளைக் கொண்டுள்ளன.

செயற்கைத் துணைக்கோள்

மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட கோளைச் சுற்றிவரும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட பொருள்கள் செயற்கைக் கோள்கள் ஆகும். உலகின் முதல் செயற்கைக்கோள் ரஷ்யாவின் ஸ்புட்னிக் - 1 ஆகும். இந்தியாவின் முதல் செயற்கைக்கோள் ஆர்யபட்டா. இச்செயற்கைக்கோள்கள் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு மற்றும் வானொலி ஒலிபரப்பு, விவசாய விளைச்ல், கனிம வளங்கள், வானிலை முன்னறிவிப்பு, பூமியில் இடங்களைக் கண்டறிதல் ஆகியவற்றிற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம்

இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (இஸ்ரோ) என்பது பெங்களூருவை தலைமையிடமாகக் கொண்ட இந்திய அரசாங்கத்தின் விண்வெளி நிறுவனம் ஆகும். இதன் நோக்கம் “விண்வெளி அறிவியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் கிரக ஆய்வின் மூலம் தேசிய வளர்ச்சிக்காக விண்வெளி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துதல் ஆகும்.”

இது 1962 ஆம் ஆண்டு விஞ்ஞானி விக்ரம் சாராபாயால் வடிவமைக்கப்பட்ட விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்கான இந்திய தேசிய குழு (INCOSPAR) என்னும் நிறுவனத்தின் மாற்றியமாக 1969 ல் உருவாக்கப்பட்டது. இவ்வாறு இந்தியாவின் விண்வெளி நடவடிக்கைகளுக்கான நிறுவனமாக இஸ்ரோ நிறுவனமயமாக்கப்பட்டது. விண்வெளித்துறையால் நிருவகிக்கப்பட்டு இந்தியப் பிரதமருக்கு அறிக்கை சமர்ப்பிக்கிறது.

இந்தியாவின் முதல் செயற்கைக் கோளான ஆர்யபட்டாவை இஸ்ரோ கட்டமைத்தது. 1980 ல் இந்தியாவால் உருவாக்கப்பட்ட SLV – 3 என்னும் ஏவுகளை வாகனம் மூலம் சுற்றுப்பாதையில் ஏவப்பட்ட முதல் துணைக்கோள் என்னும் பெருமை ரோஹிணி என்னும் செயற்கைக் கோளைச் சாரும். இஸ்ரோ பின்னர், இரண்டு ராக்கெட்டுகளை உருவாக்கியது.

துருவ செயற்கைக்கோள் வெளியீட்டு வாகனம் (பி.எஸ்.எல்.வி) செயற்கைக்கோள்களைத் துருவச் சுற்றுப்பாதையில் செலுத்துவதற்காக மற்றும் ஜியோசின்க்ரோனஸ் செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வாகனம் (ஜி.எஸ்.எல்.வி) செயற்கைக்கோள்களை புவிசார் வட்டப் பாதையில் வைப்பதற்காக உருவாக்கப்பட்டது.

இந்த ராக்கெட்டுகள் ஏராளமான தொலை தொடர்பு செயற்கைக்கோள்கள் மற்றும் பூமி கண்காணிப்பு செயற்கைக் கோள்களை விண்ணில் ஏவின. துணைக்கோள் வழிச் செலுத்துதல் அமைப்புகளான GAGAN மற்றும் IRNSS போன்றவை நிறுவப்பட்டன. ஜனவரி 2014 ல் இஸ்ரோ உள்நாட்டு க்ரையோஜனிக் இயந்திரமான GSLV - D5 ன் உதவியுடன் GSAT-14 ஐ நிறுவியது.

இஸ்ரோ 2008, அக்டோபர் 22 அன்று சந்த்ரயான் -1 என்னும் சந்திரனைச் சுற்றும் துணைக் கோளை ஏவியது. 2013 நவம்பர் 5 ஆம் தேதி செவ்வாய் கிரகத்தைச் சுற்றும் மங்கள்யான் என்னும் துணைக்கோளையும் ஏவியது. இது 2014 செப்டம்பர் 24 அன்று செவ்வாயின் சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்து முதல் முயற்சியிலேயே செவ்வாயை அடைந்த நாடு என்னும் பெருமையை இந்தியாவிற்கும், செவ்வாயின் சுற்றுப்பாதையைத் தொடும் உலகின் நான்காவது விண்வெளி நிறுவனம் மற்றும் ஆசியாவின் முதல் விண்வெளி நிறுவனம் என்னும் பெயரையும் இஸ்ரோவிற்குப் பெற்றுத் தந்தது. 2016 ஜுன் 18 அன்று இஸ்ரோ ஒரே சுமைதாங்கியில் 20 துணைக்கோள்களை விண்ணிற்கு அனுப்பி சாதனை படைத்தது. 2017 பிப்ரவரி 15 அன்று ஒரே ஏவுகணையில் (PSLV- C37) 104 துணைக்கோள்களை விண்ணில் செலுத்தி உலக சாதனை புரிந்தது. இஸ்ரோ அதனது மிகக்கனமான ஏவுகணையான ஜியோசின்க்ரோனஸ் செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வாகனம் (GSLV- Mk III) மூலம் GSAT-19 என்னும் துணைக்கோளினை 2017 ஆம் ஆண்டு ஜுன் 5 ஆம் தேதி வட்டப்பாதையில் நிறுவியது. இதன் மூலம் நான்கு டன் கடினமான துணைக்கோள்களை நிறுவும் நிறுவனமாக இஸ்ரோ மாறியது.

இஸ்ரோ 2019, ஜுலை 22 அன்று சந்த்ரயான் -2 என்னும் துணைக் கோளை ஜியோசின்க்ரோனஸ் செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வாகனம் (GSLV -Mk III) மூலம் சந்திரனுக்கு ஏவியது. இது 2019 ஆகஸ்ட் 20 அன்று சந்திரனின் சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்து செப்டம்பர் 7 அன்று அதன் லேண்டர் என்னும் துணை வாகனம் நிலவில் தரையிறங்கியது.

1989 இல் கலீலியோ கலிலி வியாழன் சார்ந்த விண்வெளி நுண்ணாய்வுக் கலனுக்கு அவரது பெயர் சூட்டப்பட்டு நினைவு கூரப்பட்டார். இதன் 14 வருட விண்வெளிப்பயணத்தில் கல்வி நுண்ணாய்வுக்கலனும் அதிலிருந்து பிரிந்து செல்லக்கூடிய சிறுகலனும் இணைந்து வியாழன் கஸ்ப்ரா என்னும் துணைக்கோள், ஷுமேக்கர் லெவி-9 என்னும் வால் நட்சத்திரத்தினால் வியாழனில் உள்ள தாக்கம், யூரோப்பா, காலிஸ்டோ, இயோ மற்றம் அமல்தியா போன்றவை ஆகும்.

வியாழனின் ஒரு நிலவுடன் கலிலியோ கலப்பதனைத் தடுப்பதற்காக இதன் பணியின் முடிவில் வியாழனிலேயே சிதைக்கப்பட்டது.

நினைவில் கொள்ளவேண்டியவை:

- அண்டத்திக் குறித்துப் படிக்கும் படிப்புக்கு வானியல் என்று பெயர்.
- அண்டத்தில் விண்மீன் திரள்கள், கோள்கள், நட்சத்திரங்கள், விண்கற்கள், துணைக்கோள்கள், பருப்பொருள் மற்றும் ஆற்றல் அடங்கியுள்ளது.
- வளர்பிறைக் காலத்தில் உள்ள நிலவு முதல் கால்பாகம் எனவும், தேய்பிறைக் காலத்தில் உள்ள நிலவு மூன்றாம் கால் பாகம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

- பிறை நிலவு என்பது நிலவானது அரையளவு ஒளியை விடக் குறைந்த அளவு ஒளியில் இருக்கும் காலம் ஆகும். கூனல் நிலவு என்பது நிலவானது அரையளவு ஒளியை விட அதிக ஒளியில் இருக்கும் காலம் ஆகும்.
- கோள்கள் தங்களது பாதையை திருப்பிக் கொள்ளும் நிகழ்வு பிற்போக்கு இயக்கம் எனப்படும்.
- நம் முன்னோர்கள் கூறிய புவிமையக் கோட்பாடானது, பூமியை மையமாகக் கொண்டு சூரியன் மற்றும் மற்ற கோள்கள் சுற்றி வருகின்றன என்று கூறுகிறது.
- சூரிய மையக் கொள்கையானது சூரியனை மையமாகக் கொண்டு பூமி மற்றும் மற்ற கோள்கள் சுற்றி வருகின்றன என்று கூறுகிறது.
- சூரியமையக் கொள்கைக்கு கண்கூடான நிரூபணத்தினை கலிலியோ தந்தார்.
- இந்த உலகில் ஆயிரம் கோடி விண்மீன் திரள்களாவது உள்ளன.
- ஒரு விண்மீன் திரள் என்பது ஈர்ப்பு விசையால் ஒருங்கமைக்கப்பட்ட அனேக விண்மீன்களின் தொகுப்பு ஆகும்.

- புவியிலிருந்து பார்க்கும் பொழுது தென்படும் விண்மீன் கூட்டங்களின் தொகுப்புக்கு விண்மீன் மண்டலம் என்று பெயர்.
- நிலையான சுற்றுப் பாதையில் கோள்களைச் சுற்றி வரும் பொருள்களுக்கு துணிக்கோள்கள் என்று பெயர்.
- பெங்களூருவை தலைமையிடமாகக் கொண்ட விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிலையம் தான் இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிலையமாகும். (ISRO)

7வது அறிவியல்
தொகுதி III
அலகு – 3

பலபடி வேதியியல்

அறிமுகம்:

பல படி வேதியியல் நம் அன்றாட வாழ்வில் நேர்மறையான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி வருகிறது. நீங்கள் பயன்படுத்தும் பொருள்களுள் பல பொருள்கள் பலபடி வேதியியலுடன் தொடர்புடையவை. இவை அல்லது செயற்கை பலபடி பொருள்களால் ஆன நீண்ட தொடர்கள் இழைகளாகும்.

ஒரு சமூதாயமாக நாம் மென்மேலும் பொருள்களை நுகர்கிறோம். அதிகளவு பொருள்களைப் பயன்படுத்தினால், அதிகளவு கழிவுகளையும் உண்டாக்குகிறோம். முப்பது கழிவுகளுள் பெரும்பான்மையானவை மட்கும் தன்மையானவை அல்லது மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்தக்கூடியவை. ஆனால், இப்பொழுது நாம் வெளியேற்றும் கழிவுகளுள் பெரும்பாலானவை மட்கும் தன்மையற்றவை அல்லது மறுசுழற்சிக்கு உட்படாதவையாக இருப்பதால் சிக்கலான கழிவுகளேயாகும். முற்காலங்களில் வாழ்ந்த மக்கள், பருத்தி, பட்டு மற்றும் சணலால் ஆன இழைகளைப் பயன்படுத்தினர். தற்பொழுது நாம் நெகிழி போன்ற பலவகை செயற்கை இழைகளான பொருள்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். நாம் பலபடிகள், பல்வேறு வகையான இழைகள், நெகிழிகள் மற்றும் இப்பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதால் உண்டாகும் கழிவுகள் மற்றும் அவற்றை மேலாண்மை செய்யும் விதங்கள் பற்றி அறியலாம்.

பலபடிகள் - பொருள் விளக்கம்:

பலபடி என்ற சொல் ஆங்கிலத்தில் பாலிமர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கிரேக்க மொழியில் இருந்து பிறந்த சொல்லாகும். பாலிமர் என்ற சொல்லை இரண்டாகப் பிரிக்க, பாலி (Poly) என்பது பல என்றும் (mer) என்பதை சிறிய அடிப்படை அலகு என்றும் பொருள்படும். பல எண்ணிக்கையிலான ஒற்றைப்படிகள் (Monopolymer) சக பிணைப்புகளால் இணைந்து உருவாக்கப்படும் நீண்ட சங்கிலித் தொடர் அமைப்பே பலபடி (Polymer) எனப்படும். பலபடி உருவாக்கும் முறைக்கு பலபடியாக்கல் என்று பெயர். பின்வரும் படமானது ஒற்றைப்படிகள் பலவும் ஒன்றிணைந்து பலபடி ஒன்றை எவ்வாறு உருவாக்குகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது?

நீர்க் குழாய்களாகப் பயன்படுத்தப்படும் பாலிவினைல்குளோரைடு (PVC – Polyvinyl Chloride) என்ற பொதுவான நெகிழி எவ்வாறு உருவாகிறது என்பதைக் கீழே காண்போம்.

பலபடி:

பலபடிகளை நாம் இயற்கை பலபடி என்றும் செயற்கை பலபடி என்று இருவகையாக பிரிக்கப்படுகின்றன. உங்கள் உடலே பலபடிகளை உருவாக்குகிறது உடல் இயற்கை பலபடிகளால் ஆனாது. பெருமளவு நாம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் பலபடிகள் செயற்கை பலபடிகளாகவும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பலபடிகளாகவும் அமைகிறது.

இயற்கை பலபடிகள்:

உயிரினங்களின் உடல்களில் காணப்படும் புரதங்கள் மற்றும் கார்போஹட்ரேட்டுகளும் மரம் மற்றும் காகிதத்திலும் உள்ள செல்லுலோசும் இயற்கைப் பலபடிகளாகும். வாழ்க்கை செயல்முறைகளுக்கு தேவையான கட்டமைப்பு பொருள்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளை வழங்குவதில் இயற்கை பலபடிகள் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. அமினோ அமிலங்கள் என்ற இருபது வகையான ஒற்றைப்படிகளால் ஆனவை புரதங்கள் என்ற பலபடிகளாகும். அமினோ அமில ஒற்றைப்படிகள் பலவகைகளில் சேர்க்கை அடைந்து பலவகையான புரதப்பலபடிகளை உருவாக்குகின்றன.

ஒற்றைப்படிகள் பலவகைகளில் சேர்க்கை அடைந்து பலவகையான புரதப்பலபடிகளை உருவாக்குகின்றன. டி.என்.ஏ. நொதிகள், பட்டு, தோல், முடி, விரல் நகங்கள், இறகுகள் மற்று விலங்குகளின் உரோமங்கள் போன்றவை புரதபலபடிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

தாவரங்களில் காணப்படும் செல்லுலோஸ், கைட்டின், லிக்னின் போன்றவை கார்போஹைட்ரேட் பலபடிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். ஆடைகளில் பயன்படுத்தப்படும் பருத்தியின் முக்கிய அங்கமான செல்லுலோஸ், சர்க்கரை மூலக்கூறுகளால் ஆனது. நண்டுகள் மற்றும் சிலந்திகள் போன்ற பூச்சிகளின் புற எலும்புக்கூடுகளிலும், காளாண்கள் போன்ற பூஞ்சைகளின் செல்சுவர்களிலும் காணப்படுவது கைட்டின் ஆகும். தாவரங்களுக்குக் கட்டமைப்புக் கொடுப்பதில் முக்கியமானதான லிக்னின் என்பதும் பலவகை பலபடிகளைத் தன்னகத்தே கொண்டதாகும்.

செயற்கை பலபடி பொருள்கள்

பெட்ரோலிய எண்ணெய் மற்றும் பெட்ரோலிய வாயுக்களிலிருந்து மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட நெகிழிகள் செயற்கை பலபடிகளாகும். எண்ணெய்கள் மற்றும் வாயுக்களைப் பகுதிப்பிரிப்பு செய்து பெட்ரோல் பெறும்பொழுது, எத்திலீன், புரோபைலீன் போன்ற ஒற்றைப்படிகள் துணை விளைபொருள்களாகக் கிடைக்கின்றன. பாலிவினைல் குளோரைடு (Poly Vinyl Chloride – PVC) என்ற பலபடி, பல ஒற்றைப்படிகள் இணைந்து உருவானது என்பதை முன்பக்கங்களில் படித்தது நினைவிருக்கலாம். அதேபோல் பலவகை நெகிழிகளை உருவாக்கும் அடிப்படை கட்டமைப்பு பொருளாக எத்திலீன் மற்றும் புரோபைலீன் விளங்குகிறது. ஒற்றைப்படிகளின் பண்புகளின் அடிப்படையிலும். அவை பலபடிகளில் அமைந்துள்ள முறையின் அடிப்படையிலும், பலபடிப் பொருள்களின் பண்புகளின் அடிப்படையிலும், பலவகையாக பலபடிகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இழைகள், நெகிழிகள், புரதங்கள் என்பன சிலவகை பலபடிகள், அவற்றுள் சில பலபடிகளைப் பற்றி கீழே காண்போம்.

இழைகள்:

நாம் ஆடைகள் அணிகிறோம். பைகள், கயிறுகள், போர்வைகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துகிறோம். இப்பொருள்கள் அனைத்தும் எந்தெந்த மூலப்பொருள்களால் ஆனது இவை அனைத்தும் இழைகளால் ஆனவை. முற்காலங்களில் வாழ்ந்த மக்கள், பருத்தி மற்றும் கம்பளி போன்ற இயற்கை இழைகளைப் பயன்படுத்தினர். தற்பொழுது நாம் அதிகளவு செயற்கை இழைகளால் ஆன பொருள்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். இயற்கை மற்றும் செயற்கை இழைகள் அனைத்தும் பலபடி பொருள்களே, இயற்கை மற்றும் செயற்கை இழைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை உற்றுநோக்குக.

இயற்கை மற்றும் செயற்கை இழைகள்:

நீண்ட மூலக்கூறுகள் பின்னிப் பிணைந்து நீளமான, சரம் போன்ற அமைப்பு உருவாக்கப்படும் இழைகள், இயற்கை இழைகளாகும். பருத்தி, தேங்காய் நார், முடி, கம்பளி போன்றவை இயற்கை இழைகளின் எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். பெட்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்பட்ட மூலப்பொருள்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் இழைகளுக்குச் செயற்கை இழைகள் என்று பெயர். பாலியெஸ்டர், அக்ரிலிக் மற்றும் நைலான் போன்றவை செயற்கை இழைகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். காலங்காலமாக, தாவர இழைகள் மற்றும் விலங்குகளிடமிருந்து பெறப்பட்ட உரோமங்களைக் கொண்டு இழைகள் உருவாக்கி, அவற்றைக் கொண்டு உடை தயாரித்தும், தங்குமிடம் அமைத்தும், வானிலையிலிருந்து மனிதர்கள் தம்மைப் பாதுகாத்தும் வந்தனர். இன்றும் கூட, பலவகையான இயற்கை இழைகள், தாவர மற்றும் விலங்கு மூலங்களாக வளர்க்கப்பட்டும், பதப்படுத்தப்பட்டும் பருத்தி, பட்டு மற்றும் கம்பளி போன்ற இழைகளாக இயற்கை வெளிவருகின்றன. இயற்கை நார்களைச் சுழற்றி இழையாக, நூலாக, கயிறாக ஆக்க முடியும். அதன்பின் அவற்றை நெய்தோ, பின்னியோ, படரவிட்டோ, இணைத்தோ, துணிகளாகவும், கலன்களாகவும், மின்கடத்தாப் பொருள்களாகவும், மற்றும் நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் இன்னபிற பொருள்களாகவும் மாற்ற முடியும். இயற்கை இழையை உருவாக்கும் குறிப்பிடத்தக்க மூன்று மூலங்களாவன.

வகைகள் மற்றும் பயன்கள்:

இயற்கை இழை:

குறிப்பிட்ட சிலவகைப் பட்டுப்புழுக்களின் கூடுகளை கொதிக்க வைத்துப் பெறும் இயற்கை இழைகள் பட்டாகும். மல்பெரி பட்டு, டஸ்ஸர் பட்டு, முகா பட்டு மற்றும் எரி பட்டு என நான்கு வகைகளில் இயற்கை பட்டு கிடைக்கிறது. உலகெங்கிலும் உற்பத்தியாகும் மல்பெரி வகை பெருமளவு

இந்தியாவில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இவை உடைகளாகவும், தரைவிரிப்புகளாகவும், பாராசூட்டுகளாகவும் பயன்படும் பட்டுகளாகவும், வலிமையான இயற்கை இழைகளுள் ஒன்றாகும்.

ரேயான் : ஓர் பகுதியான – செயற்கை இழை:
பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் அறிவியலாளர்கள் ரேயான் என்ற பெயரில் முதல் செயற்கை பட்டினை உருவாக்குவதில் வெற்றி கண்டனர். 1946-இல் இந்தியாவில் கேரள மாநிலத்தில் முதல் ரேயான் தொழிற்சாலை நிறுவப்பட்டது. மனிதனால் தயாரிக்கப்பட்ட இழையான ரேயானை முழுமையான செயற்கை இழை என்று சொல்வதற்கில்லை, ஏனெனில் மரக்கூழிலிருந்து பெறப்பட்ட செல்லுலோசினால் ரேயான் தயாரிக்கப்படுகிறது. மரம் அல்லது மூங்கிலின் கூழிலிருந்து பெறப்பட்ட செல்லுலோசை பல வேதிப்பொருள்களைச் சேர்த்து திடப்படுத்தினர் முதலாவதாக, கூழுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சேர்க்கப்பட்டு பின்னர் கார்பன்-டை-சல்பைடு சேர்க்கப்படுகிறது. சேர்க்கப்பட்ட வேதிப்பொருள்களுடன் செல்லுலோஸ் கரைந்து விஸ்கோஸ் என்ற திரவத்தினை உருவாக்குகிறது. திரவ விஸ்கோஸினை ஓர் ஸ்பின்னரெட்டின் (பக்க நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட உலோகத்தட்டுகள் பொருந்திய ஒரு சாதனம்) வழியே அழுத்தி, நீர்த்த கந்தக அமிலத்தினுள் செலுத்தும்பொழுது பட்டு போன்ற இழைகள் கிடைக்கின்றன. அந்த இழைகளினை கோப்பினால் சுத்தம் செய்து, உலர வைத்துப் பெறும் புதிய இழைகளுக்கு ரேயான் என்று பெயர்.

பருத்திப் பூக்களில் உள்ள விதைகளை நீக்கும் பொழுது, பருத்திக் கொட்டைகளில் ஒட்டியிருக்கும் குட்டையான பருத்தி இழைகளில் இருந்தும் சிலவகை ரேயான்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பட்டினைவிட விலை மலிவாகவும், பட்டு இழை போன்றே விலை மலிவாகவும். பட்டு இழை போன்றே நெய்யப்பட்டும், பலவகை வண்ணச் சாயங்களால் நிறமேற்றப்பட்டும் ரேயான் தயாரிக்கப்படுகிறது. ரேயானை பருத்தியுடன் கலந்து போர்வையாகவும், கம்பளியுடன் கலந்து விரிப்பாகவும் பயன்படுத்துகிறோம். மேலும், சுகாதாரப் பொருள்களான பயபர்களாகவும், காயங்களுக்கு மருந்திடும் வலைத்துணிகளாகவும் பேண்டேஜ் துணிகளாகவும் ரேயான் பயன்படுகிறது.

முதன் முதலில் முழுமையாகப் பதப்படுத்தப்பட்ட செயற்கை இழை நைலானாகும். இரண்டாம் உலகப் போரின்பொழுது, பாரசூட்டுக்ள மற்றும் கயிறு போன்ற பொருள்களைத் தயாரிக்க நைலான் பயன்படுத்தப்பட்டது. ஆடை தயாரிப்புகளில், இயற்கைப் பட்டின் பதிலியாக ரேயான் பல இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இன்று நாம் பயன்படுத்தும் செயற்கை இழைகளுள் அதிகம் பயன்படும் இழைகள் நைலான் விளங்குகிறது. நைலான் இழை வலுவாகவும், நீட்சித்தன்மை கொண்டதாகவும், எடை குறைவாகவும் உள்ளது. பளபளக்கும் தன்மை கொண்டதாகவும், தோய்ப்பதற்கு எளிதானதாகவும், இருப்பதால் ஆடைத் தொழிற்சாலைகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. காலுறைகள், கயிறுகள், கூடாரங்கள், பல்துலக்கிகள், கார்களில் இருக்கையின் பட்டைகள், தூங்கத் தேவைப்படும் தலையணை போன்ற பைகள், திரைச்சீலைகள் போன்ற பலவகையான பொருள்கள் நைலானால் ஆனவை. ஓர் இரும்புக் கம்பியைக்காட்டிலும் ஒரு நைலான் இழையானது வலிமையாக இருப்பதால், பாரசூட்டுகள் தயாரிப்பிலும். மலை ஏறத் தேவையான கயிறுகள் தயாரிப்பிலும் நையான்கள் பயன்படுகின்றன.

நைலான் இழை அதிக வலுவானதாக உள்ளதால் மலை ஏறவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நைலான் என்ற பலபடி இழையானது பாலி அமைடுகள் என்ற வேதித் தொகுப்புகளால் ஆனது. ஹெக்ஸாமெத்திலீன்-டை-அமின் மற்றும் அடிபிக் அமிலங்கள் இணைந்து உருவாகும் பொருள் பாலி அமைடுகள். திண்ம சில்லுகளாக இந்த பாலி அமைடுகளை உருக்கி, வெப்பமாக்கப்பட்ட ஸ்பின்னரெட்டின் மிக நுண்ணிய துளைகளில் அழுத்தும் பொழுது நைலான் உருவாகிறது.

பாலியெஸ்டர் மற்றும் அக்ரிலிக்:
செயற்கை இழைகள்:
பாலியெஸ்டர் மற்றொரு செயற்கை இழையாகும். இதனை மிக மெல்லிய இழைகளாக இழுத்து, மற்ற நூல்களை நெய்வது போல், நெய்யவும் முடியும். பாலிகாட், (Polycot) பாலிவுல், (Polywool) டெரிகாட் போன்ற பல பெயர்களால் பாலியெஸ்டர் விற்பனை செய்யப்படுகிறது. பாலிகாட் என்பது பாலியெஸ்டர் மற்றும் பருத்தியின் கலவை, பாலிவுல் என்பது பாலியெஸ்டர் மற்றும் கம்பளியின் கலவை.

PET (பாலி எத்திலின் டெரிப்தாலேட் - Poly Ethylene Terephthalate) என்பது மிகப் பிரபலமான பாலியெஸ்டர் வகையாகும். PET - யைக் கொண்டு நீர் மற்றும் சோடா பாட்டில்கள், கலன்கள், படங்கள், இழைகள் மற்றும் இன்னபிற பயனுள்ள பொருள்களைத் தயாரிக்கலாம். இந்த இழைகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படும் துணிகள் எளிதில் சுருங்குவதில்லை. மேலும் பாலியெஸ்டர் துணிகளைத்

தோய்ப்பது எளிது, அதனால், பலவகையான ஆடைகள் தயாரிப்பில் பாலியெஸ்டர் இழைகள் பயன்படுகின்றன.

குளிர்காலங்களில் நாம் ஸ்வெட்டர்கள் அணிகிறோம். சால்வைகள் மற்றும் போர்வைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவற்றுள் பெரும்பாலானவை கம்பளியைப் போல் தோற்றமளித்தாலும், அப்பொருள்கள் இயற்கை கம்பளி இழைகளால் செய்யப்பட்டவை அல்ல. இவை அக்ரிலிக் என்ற மற்றொரு வகை செயற்கை இழையால் செய்யப்பட்டவை ஆகும். இயற்கை மூலங்களிலிருந்து பெறப்படும் கம்பளி ஆடைகள் அதிக விலைக்கு விற்பனை செய்யப்படுகின்றன. நெகிழிகளின் தயாரிப்பின் பொழுது கிடைக்கும் துனைப்பொருள்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் இந்த அக்ரிலிக் ஆடைகள், கம்பளி ஆடைகளைக் காட்டிலும் விலை மலிவானவை. பலவித வண்ணங்களிலும் ஆடைகள் விற்பனையாகின்றன. இவ்வாறாக, செயற்கை இழைகளின் நீடித்து உழைக்கும் தன்மையும், அனைவரும் வாங்கக்கூடிய அளவில் மலிவான விலையும், அவற்றின் பரவலான பயன்பாட்டிற்குப் பங்களிக்கின்றன.

பெட்ரோலிய எண்ணெய் மற்றும் பெட்ரோலிய வாயுவினை காய்ச்சி வடிக்கும் பொழுது கிடைக்கும் துணை விளைபொருள்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் பொருள்களே செயற்கை இழைகளாகும். பெட்ரோலிய எண்ணெய்யைக் காய்ச்சி வடித்தல்

செயற்கை இழைகளின் சிறப்புகள்:

உமது ஆடைகளுள் சில ஆடைகள், சலவை செய்ய அவசியமில்லாமலும். பல வருடங்கள பயன்படுத்திய பின்னரும் நிறம் மங்காமல் இருப்பது ஏனெனில் அவை பாலியெஸ்டர் என்ற செயற்கை இழையால் ஆனவை. செயற்கை இழை ஆடைகளின் சிறப்பு என்னவென்றால் அவை சுருங்குவதும் இல்லை, நிறம் மங்குவதும் இல்லை. எனவே, பருத்தியாலான ஆடைகளை விட அதிக வருடங்களுக்கு அதே பொலிவுடன் காட்சியளிக்கின்றன.

மீன்பிடி வலைபோல் பல பொருள்கள், செயற்கை இழைகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன. செயற்கை இழைகளைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள மற்றுமொரு சிறப்பம்சம் யாதெனில், பட்டு அல்லது கம்பளி இழைகளைக் காட்டிலும், நைலான் போன்ற செயற்கை இழைகள் அதிக வலிமை கொண்டதாக இருக்கின்றன.

டிராம்போலைன் என்ற செயற்கை இழையானது, அதிக வலிமையும் நீட்சித்தன்மை கொண்டதுமாக இருப்பதால் அவ்விழையானது அதன்மீது குவிப்பதையும் தாங்கும் தன்மை கொண்டதாக விளங்குகிறது. இப்பண்பும்கூடச் செயற்கை இழையின் சிறப்பம்சமாக அமைந்துள்ளது.

செயற்கை இழையின் குறைபாடுகள்:

சமையலறை மற்றும் ஆய்வகத்தில் பணியாற்றும் பொழுது செற்கை இழைகளால் ஆன ஆடைகள் அணிவதைவிட இயற்கை இழைகளால் ஆன ஆடைகள் அணிவதே பாதுகாப்பானது என்பதை முன்பே படித்தோம். பாலியெஸ்டர் போன்ற செயற்கை இழைகளின் ஒரு முக்கிய குறையாடென்பது அவை வெப்பத்தைத் தாங்கும் திறனற்றவை. மேலும் அவை எளிதில் தீப்பற்றக்கூடியவை. கோடைக் காலங்களில், செயற்கை இழைகளாலான ஆடைகளை அணிவதைவிட இயற்கை இழைகளாலான ஆடைகளை அணிவதே பொருத்தமானதாக இருக்கும். ஏனெனில், செயற்கை இழைகள் மிகக் குறைந்த அளவே நீரை உறிஞ்சுவதால், செயற்கை இழைகளாலான உடைகளை அணியும்பொழுது நமக்குப் போதுமான காற்றோட்டம் கிடைக்காததால் நாம் வெப்பமாகவும். சிர்மமாகவும் உணர்கிறோம்.

செயற்கை இழைகள், பெட்ரோலிய வேதிப் பொருள்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுவதால் மிக அதிககாலம் உறுதியாய் உழைக்கும் என்பது இதுவே செயற்கை இழைகளின் குறைபாடாகவும் ஆனது. ஆடைகளிலிருந்து மிகச் சிறு பகுதிகள் உடைந்து நுண்ணிய நெகிழிகள் என்றழைக்கப்படும். துகள்களாய் உதிர்ந்து நீர் நிலைகளான ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் கடல்களிலும், நிலத்திலும் மாசுபாட்டை உண்டாக்குகின்றன.

நெகிழிகள்:

இன்று நீங்கள் தொட்ட முதல் நெகிழிப் பொருள் என்னவென்று நீங்களே உங்களைக் கேட்டுக்கொள்ளுங்கள். ஒருவேளை அது அலாரமடிக்கும் உங்கள் கடிகாரமாக இருக்கலாம் அல்லது உங்கள் தலையணையின் நிரப்பியாகவோ அல்லது நீங்கள் அணியும் செயற்கை இழைகளாலான ஆடைகளாகவோ இருக்கலாம். இன்று நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களில் ஆடைகளாகவோ

இருக்கலாம். இன்று நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களில் பெரும்பாலானவை நெகிழியால் ஆனவையே நீர் மற்றும் எண்ணெய் வகைகள் பாலித்தீன் உறைகளில் விற்பனை செய்யப்படுவதைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள் முற்காலங்களில் பால், எண்ணெய் மற்றும் இதர திரவப் பொருள்களை வாங்கி வருவதற்கு மக்கள் உலோகம் மற்றும் கண்ணாடியால் செய்யப்பட்ட பாத்திரங்களைக் கடைகளுக்கு எடுத்துச் செல்வர். முற்காலங்களில் பயன்படுத்தப்பட்ட கலன்கள், பக்கெட்டுகள், குவளைகள், இருக்கைகள் மற்றும் மேஜைகள் போன்ற பொருள்கள் எதனால் செய்யப்பட்டவை.

நெகிழியின் வகைகள் யாவை?

இப்போது நெகிழி பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.
தொழில்நுட்பம், கட்டுமானம், சுகாதார பராமரிப்பு, போக்குவரத்து மற்றும் உணவுப் பாதுகாப்பு ஆகிய துறைகளில் முன்னேற நெகிழிகள் நமக்குப் பல வகையிலும் உதவியுள்ளன. நெகிழிகள் தங்களது தனித்துவமான பண்புகளால் நம் வாழ்வை முழுமையாக ஆக்கிரமித்துள்ளன. குறைந்த எடை, அதிக வலிமை, சிக்கலான பல வடிவங்களை எடுக்கும் தன்மை ஆகியன நெகிழியின் நேர்மறையான குணங்களாகும்.

அவை இளகும் தன்மை கொண்டதாகவும், நீரினை உட்புகவிடாததாகவும், மேலும் சிலவகை நெகிழிகள், புறஊதாக் கதிர்களை உட்புகவிடாததாகவும் அமைந்துள்ளன. நெகிழிகள் விலை மலிவானதாகவும், நாம் கையாள ஏதுவானதாகவும் கிடைக்கின்றன.

இதுவரை நெகிழிகள் ஏன் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என பார்த்தோம். தற்பொழுது நெகிழிகளின் பல்வேறு பயன்களைப் பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்வோம்.

சுகாதாரப் பராமரிப்புப் பொருள்கள்:

சரியான பயன்பாட்டிற்கு முறையாகப் பயன்படுத்தினால் பலவகை நெகிழிகள் சிறந்த பொருள்களாகச் செயல்படும். எடுத்துக்காட்டாக, பாலிபுரோபைலீன் என்ற நெகிழினால் செய்யப்பட்ட உறிஞ்சுக்குழாயினை எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த உறிஞ்சுக்குழாய்களை நோய்த்தொற்றுநீக்கம் செய்து மீண்டும் பயன்படுத்தத் தேவையில்லை. எனவே, அவை உயர்தரமான சுகாதாரத்தை வழங்குவதோடு நோய்கள் பரவும் அபாயத்தையும் முற்றிலும் அகற்றுகின்றன.

எவ்வாறு நெகிழி என்ற பொருளை நன்மையான பயன்பாட்டிற்கு முறையாகப் பயன்படுத்தமுடியுமோ அதேபோல், தவறான பயன்பாட்டிற்கும் பயன்படுத்தலாம். நெகிழியினால் செய்யப்பட்ட பல பொருள்களைப் பற்றிச் சிந்தித்துப் பாருங்கள். எடுத்துக்காட்டாக, மெல்லிய நெகிழி பையினை எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த வகை பிளாஸ்டிக் பைகளை நாம் மிகக் குறைந்த காலத்திற்குப் பயன்படுத்திய பின், அவை குப்பையாக, சுற்றுப்புறத்தில் நீண்டகாலம் கிடந்து மாசுபடுத்துகின்றன. தவறான பயன்பாட்டிற்கு உபயோகிக்கப்படும் நெகிழிகள் பற்றி நீங்கள் மேலும் அறிய விரும்பினால் நீங்கள் தமிழ்நாடு அரசால் தடைசெய்யப்பட்ட, ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தி எறியப்படும் நெகிழி பொருள்கள் என்ற தலைப்பில்,

1 ஜனவரி 2019 முதல் அமுலுக்கு வந்த சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வனத்துறை, அரசாணை T.N.G.O. No: 84, தேதி 25/06/2018 ஐப் பார்க்கவும்.

ஏறத்தாழ 200 ஆண்டுகளாகவே, நெகிழி நமது பயன்பாட்டில் உள்ளது. 'பார்க்கிசீன்' என்ற முதல் நெகிழியினை உருவாக்கியவர் எட்மண்ட் அலெக்ஸாண்டர் பார்க்ஸ் என்பவர் ஆவார்.

ஆண்டுதோறும் உலகம் முழுவதிலுமாக நாம் ஒரு டிரில்லியன் (ஒரு நிமிடத்திற்கு இரு மில்லியன்) என்ற அளவில் நெகிழிப் பைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். அவற்றில் ஒன்று முதல் மூன்று சதவீதம் மட்டுமே மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.

நெகிழியின் வகைகள்:

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருள்களும் பலபடிகளால் ஆனது. அனைத்து நெகிழிகளிலும் ஒரே மாதிரியான அலகுகளால் அமையப்பெற்றிருப்பதில்லை. ஒரு சிலவகை நெகிழிகளில் ஒற்றைப்படிகள் நேரியல் அமைப்பில் இணைந்தும், வேறுசிலவகை நெகிழிகளில் ஒற்றைப்படிகள் குறுக்குப் பிணைப்பில் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. ஒற்றைப்படிகளின்

அமைப்பினைப் பொறுத்து பலபடிகள், இரு பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இளகுபவை மற்றும் இறுகுபவை. அவை என்னவென்று தற்போது காண்போம்.

இளகும் நெகிழிகள்:

பாலிஎத்தலீன் (பாலித்தீன் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது) என்பது இளகு நெகிழியின் ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். நாம் பெருமளவு பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பைகள் பாலித்தீனால் செய்யப்பட்டவையாகும். ஒரு பாலித்தீன் பையினை எரிக்கும் பொழுது, அது உருகி, விரும்பத்தாகாத மணத்தை வீசி, கரும்புகையை வெளியிட்டு, பிரகாசமான சுடராக எரிகிறது. (பாலி எத்திலீன் டெர்ப்தாலேட்) பாட்டிலும் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படும் நெகிழிக்கு மற்றொரு எடுத்துக்காட்டாகும். இந்த பாட்டிலை நாம் கொதிநீரால் நிரப்பினால், பாட்டிலின் வடிவம் சிதைகிறது. இம்மாதிரி, வெப்பப்படுத்தும் பொழுது எளிதில் மென்மையாகி, வளையும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள் இளகும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள் என்றழைக்கப்படும். இவ்வகை நெகிழிகளை உருக்கி மறுசுழற்சி செய்து வேறொரு நெகிழிப் பொருளாக்கலாம்.

இறுகும் நெகிழிகள்:

மாறாக, சில நெகிழிகளை ஒருசில முறையில் தயாரிக்கப்பட்டு, பொருள்களாக்கி அவற்றை வெப்பப்படுத்தினால் மென்மையாவதில்லை, பின்வளைவதில்லை. எனவே, இவ்வகை நெகிழிகளை மீண்டும் உருக்கி வேறோரு பொருளாக மாற்ற முடியாது. இத்தகைய நெகிழிகளுக்கு இறுகும் நெகிழிகள் என்று பெயர். பேக்லைட் மற்றும் மெலமைன் இறுகும் நெகிழிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாத பொருளாக பேக்லைட் விளங்குகிறது. எனவே, பேக்லைட்டினைப் பயன்படுத்தி மின்ஸ்விட்சுகள் மற்றும் பலவகை பாத்திரங்களின் கைப்பிடிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. மெலமைன் தீயினை எரிப்பதாலும், தீயினைத் தாங்கும் திறன் பெற்றிருப்பதாலும் தரை ஓடுகள் மற்றும் தீயணைக்கும் துணிகள் போன்றவற்றின் தயாரிப்பதில் பயன்படுகின்றன.

இருவகை நெகிழி பலபடிகள்
வெப்பத்தால் இளகும் (இளகும் நெகிழிகள்)

- சங்கிலிகளுக்கு இடையே குறுக்கு பிணைப்பு இல்லை
- சங்கிலிகளுக்கு இடையே பலவீன ஈர்ப்பு சக்தி உள்ளது.
- வெப்பப்படுத்தும்பொழுது இளகுகிறது.

வெப்பத்தால் இறுகும் இறுகும் நெகிழிகள்

- பலபடி சங்கிலிகளின் இணைப்பு குறுக்கு இணைப்பாகவும். வலிமையான சகபிணைப்பாகவும் அமைந்துள்ளதால், வெப்பப்படுத்தும் பொழுது உடைவதில்லை.
- வெப்பப்படுத்தும்பொழுது கடினத்தன்மை பெறுகின்றன.

நெகிழி ரெசின் குறியீடுகள்:
இது வரை இளகும் நெகிழிகளுக்கும் இறுகும் நெகிழிகளுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகளைக் கற்றோம், அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிகளைப் பற்றி மேலும் நெகிழிகள் நமக்குப் பலவகைகளிலும் பயன்பட்டாலும், சிலவகை நெகிழிகள் தீங்குவிளைவிக்கும் வேதிப்பொருள்களையும் தன்னகத்தே கொண்டிருக்கின்றன.

ரெசின் குறியீடுகளின், அடிப்படையிலும் நாம் நெகிழிகளை வகைப்படுத்தலாம். பலவகை நெகிழிகளைப் பற்றி அறிவோம். ரெசின் குறியீடுகளின் அடிப்படையிலும் நாம் நெகிழிகளை வகைப்படுத்தலாம். பலவகையான நெகிழிகளை வகைப்படுத்த உலகளாவிய அளவில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறியீடுகளே ரெசின் குறியீடுகளாகும். இவ்வாறு ரெசின் குறியீட்டின் அடிப்படையில் நெகிழியைப் பிரித்தல், அவற்றைத் தனித்தனியாக மறுசுழற்சி செய்ய உதவியாக இருக்கும். ஒவ்வொரு நெகிழி பொருளுக்கும் பிரத்யேகமாக என்ன குறியீடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது நெகிழிப் பொருளில் எந்த இடத்தில் இந்தக் குறியீடு கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

நெகிழிப் பொருளின் அடிப்பகுதியிலோ, அல்லது மூடியிலோ, பொருளைத் தயாரித்து விற்பனை செய்பவரின் பெயர்வில்லை ஸ்டிக்கரிலோ ஒன்றையொன்று துரத்தும் அம்புக்குறியாலான முக்கோண

உருவத்தைப் பார்க்கவும். அந்த முக்கோணத்தின் (மத்தியில்) நடுவில் ஓர் எண் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். சில பிளாஸ்டிக் பொருள்களில் அந்த எண்ணிற்குரிய நெகிழி வகையின் பெயருடைய சுருக்கெழுத்தும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்தக் குறியீட்டையே நாம் ரெசின் குறியீட என்கிறோம்.

அம்புக்குறி முக்கோணத்தின் நடுவில் 1 என்ற எண் காணப்பட்டு அம்முக்கோணத்தின் கீழ் PET என்ற எழுத்துகளோ, PETE என்ற எழுத்துகளோ காணப்பட்டால், அந்த நெகிழி பொருளானது பாலி எத்திலீன் டெரிப்தாலேட்டால் உருவாக்கப்பட்டது என அறியலாம். பலவகையான வேதிப்பொருள்கள் (சேர்த்திகள்) நெகிழியுடன் சேர்க்கப்படுவதால் அப்பொருள் நெகிழ்வுத்தன்மை, வலிமை, மென்மை அல்லது ஒளி ஊடுவும் தன்மை போன்ற பல பண்புகளையும் குணங்களையும் பெறுகின்றன. நெகிழியுடன் சேர்க்கப்படும் சில வேதிப்பொருள்கள் விலங்குகள், நமது சுற்றுப்புறம் மற்றும் நமது உடல் ஆரோக்கியத்திற்கும் ஆபத்தைக் கொண்டுவருவதாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, ரெசின் குறியீடு எண் # 3 என்பதைக் குறிக்கும் பாலிவினைல் குளோரைடு (Poly Vinyl Chloride - PVC) மிகவும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும், நமது ஆரோக்கியத்திற்கு தீங்குவிளைவிக்ககூடிய காட்மியம், ஈயம் போன்ற கன உலோகங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. ரெசின் குறியீடு எண் #6 என்பதைக் குறிக்கும் பாலிஸ்டைரீன் என்ற பிளாஸ்டிக் (polystyrene – PS) என்ற பிளாஸ்டிக் புற்றுநோயை ஏற்படுத்தும் ஸ்டைரீன் என்ற நஞ்சான வேதிப்பொருளை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது.

பல்வேறு வகையான நெகிழி பற்றி மேலும் அறிய ரெசின் குறியீடு விளக்கப்படத்தைப் பாருங்கள். நாம் பயன்படுத்தும் பொதுவான நெகிழிப்பொருள்களுள் எவை நமக்கும், நமது சுற்றுப்புறத்திற்கும், விலங்குகளுக்கும் பாதுகாப்பானவை மற்றும் எவை பாதுகாப்பற்றவை என்ற தகவல்களை அறியலாம்.

நெகிழி ரெசின் குறியீடு விளக்கப்படம்

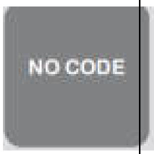
பெரும்பாலும் நெகிழிப் பொருள்களின் பெயர் வில்லையிலோ அல்லது பொருளின் அடிப்பகுதியிலோ ரெசின் குறியீடு இருக்கும்.

ஒன்றையொன்று பற்றுவது போல் அமைந்த முக்கோண வடிவிலான அம்புகுறியின் நடுவில் ஒரு எண்ணோ அல்லது அந்த நெகிழி மூலப்பொருளின் சுருக்கெழுத்தோ காணப்படும்.

இவை தவிர வேறு ஏதேனும் எண்களோ, எழுத்துக்களோ காணப்பட்டால் அவை ரெசின் குறியீடுகள் அல்ல.

ரெசின் குறியீடு	வேறு பெயர்கள்	பொதுவான பொருள்கள்	பயன்பாடு
	PETE, பாலியெஸ்டர்	குடை, விளையாட்டு, உடைகள், வெப்பமூட்டும் மேலுறைகள் / ஸ்வெட்டர்கள், கயிறு, sals தூங்குவதற்கு ஏதுவான பாலியெஸ்டர் இழையாலான பைகள்	இந்த வகை நெகிழிகள் ஒரே ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. PET நெகிழியை மீண்டும் பயன்படுத்தினால் அதிலிருந்து ஆண்டிமணி என்ற வேதிப்பொருள் வெளியேறும் - அது உடலுக்கு நன்மை பயக்காது. ஆடைகளுக்காகப் பெருமளவு பாலியெஸ்டர் என்ற செயற்கை இழை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
	PEHD	சிமெண்ட், அரிசி, மாடுகளின் தீனி வைக்கப்படும் சாக்குகள், நெய்யப்பட்ட டிபன்பைகள், கயிறு, மீன்பிடி வலை, நிழல் வலைகள், அமைப்புகள், இழைகளால் வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட் (நெகிழி கேன்களிலிருந்து பெறப்பட்டது), குண்டு துளைக்காத உள்ளாடைகள் (அதி உயர் மூலக்கூறு எடையுள்ள பாலி	பாதுகாப்பான நெகிழிகளுள் ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது. இது மெலிதானது, மிக வலுவான, தாக்குதலை எதிர்கொள்ளும் அற்புத தன்மை கொண்டது. ஈரப்பதத்தினை உள்நுழையவிடாமல் தடைசெய்யும் சக்தி வாய்ந்தது. பெருமளவு மறுசுழற்சி செய்யத்தக்கது.

		எத்திலீன் - UHMW)	
03 PVC	V, Vinyl	PVC இழைகள், வினையான் இழைகளால் செய்யப்படும் மழைக்குடைகள், வெளிப்புறத் துணிகள், மழைகோட்டுகள் (காலுறைகள்) கால் பூட்டுகள் மீன்பிடிவலைகள், செயற்கை இழைகள், குழந்தைகளுக்கான ஆடைகள் மற்றும் போர்வைகள், ஆடைகளின் மேல் ஒட்டும் வில்லைகள் அடைக்கவும் அலங்கார ஆடைகள் மற்றும் போலி தோல் பொருள்கள் தயாரிக்க வினைல் பயன்படுகிறது.	மிக ஆபத்தான நெகிழிப் பொருளாகும். மாறும் வானிலைகளை எதிர்கொள்ளும் தன்மை, தீத்தடுப்பு, முதலிய சிறந்த பண்புகளைப் பெற்றது வினையால்.
04 LDPE	PELD, LLDPE	கனரக சாக்குகள், செயற்கை புற்கள், கால்பந்து ஆடுகளம்	பாதுகாப்பான நெகிழிகளுள் ஒன்றாகும். இது மிகவும் நெகிழ்வானதும், மென்மையானதுமாக இருந்தாலும் வலிமை பொருந்தியது.
05 PP		ஒரு முறை பயன்படுத்தப்படும் உறிஞ்சுப் பொருள்கள் - டயபர்கள், சுத்தம் செய்யப் பயன்படும் ஈரம் துடைக்கும் பஞ்சுகள், கயிறுகள், தரை கம்பளங்கள், வடிகட்டப் பயன்படும் கல்லைத் துணிகள், மின்கலத்தின் உள்ள தடுப்புச் சுவர்கள், ஜியோதுணிகள் (Geotextiles) (வடிகால் மற்றும் அரிப்பு தடுப்புச்சுவர்) கான்கிரீட்டுகள் போடும் பொழுது கலவையை நிலைப்படுத்த நுண் இழைகள் கலக்கப்படுகிறது.	பாதுகாப்பான நெகிழிகளுள் ஒன்றாக கருதப்படுகிறது. ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தியவுடன் எறியக்கூடிய பொருள்களைத் தயாரிக்க நெய்யப்படாத துணிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
06 PS	Thermocol, EPS XPS and HIPS	எழுதுகோளை அளவிடும் அளவுகோல்கள், ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய தேநீர் மற்றும் குளிர்பான குவளைகள், சட்டுகள், சமையலறை சுரண்டிகள் மற்றும் பொம்மைகள்	மிகவும் ஆபத்தான வேதிப்பொருள்கள் கொண்டதால் இவ்வகை நெகிழிகள் தீமை விளைவிக்கக்கூடியவை. பெரும்பாலான PS ஆல் செய்யப்பட்ட பொருள்கள் பெரும்பாலும் ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தி எறியக்கூடிய உணவு மற்றும் திரவபானங்களின் கலன்களாகவே பயன்படுத்தப்படுகிறது.
07 OTHER	பாலிகார்பனேட் (PC), அக்ரிலோ நைட்ரில் ப்யூட்டா டையீன் ஸ்டைரீன் (ABS), அக்ரிலிக் (AC). உயிரி	**PC** : சிறுவர்களின் பாட்டில்கள் மற்றும் உணவுக் கலன்கள் **ABS** : தலைக்கவசங்கள் மற்றும் கார் பம்பர்கள், அக்ரிலிக் பைபர், ஆப்டிகல் கேபிள்கள் மற்றும் பெயிண்டுகள் **உயிரி நெகிழிகள்:** நெகிழி பைகள் மற்றும் வை சாதனங்கள்.	ரெசின் குறியீடுகள் 1 முதல் 6 முடிய உள்ள அளவில் இவற்றில் பொருந்தாத அனைத்து நெகிழிப் பொருள்களும் இதில் அடங்கும். PC மற்றும் ABS என்ற இருவகை நெகிழிகளுக்கும் நச்சுப் பொருள்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளதால் பாதுகாப்பற்றதாக கருதப்படுகிறது. #7 குறியீடு கொண்ட நெகிழிப் பொருளை

	நெகிழிகள் நைலான், பாலியூரித்தேன் (UP), இன்ன பிற	**நைலான்** : உடைகள், பட்டங்கள் மற்றும் பல்துலக்கியின் குச்சங்கள். **PV** : மெத்தையின் ∴போம்கள் மற்றும் ஷீக்களின் அடிப்பாகங்கள்	நீங்கள் வாங்க நேரிட்டால், மேலும் ஆராய்ந்து அதனை பயன்படுத்துவதில் தெளிவு பெறுக.
	ரெசின் குறியீடு இல்லை, சுருக்கெழுத்தும் இல்லை	ஏந்த ஒரு நெகிழி மூலப்பொருளாகவும் இருக்கலாம்	நெகிழிப் பொருள்கள் உருவாக்க தயாரிப்பாளர் எந்தவொரு விதியையும் பின்பற்றவில்லை. இது ஆபத்தான வகையைச் சேர்ந்ததாகவும் இருக்கலாம். எந்தத் தகவலும் இணைப்பில் இல்ல நமக்கு எந்த உத்திரவாதமும் இல்லை. ரெசின் குறியீடு இல்லாத நெகிழிப் பொருள்களின் பயன்பாட்டினைத் தவிர்க்கவும்

நெகிழிகளின் தாக்கம்:

நெகிழிகள் விலை மலிவாகவும், இலேசானதாகவும், வலிமையானதாகவும், நீடித்து உழைப்பதாகவும் இருப்பதால், நமது நவீன வாழ்க்கையில் பல்வேறு முன்னேற்றங்களும், நன்மைகளும் நமக்குக் கிடைத்துள்ளன. ஆனால், நெகிழிகளின் அதிக அளவிலான பயன்பாடு, அதிலும் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தி எறியக்கூடிய நெகிழிகள் நமது சுற்றுப்புறத்திற்கும் விலங்குகளுக்கும் நமது ஆரோக்கியத்திற்கும் தீவிர தாக்கங்களையே ஏற்படுத்தி வருகின்றன.

பல்வேறு வகையான நெகிழிக் கழிவுகளைக் கொண்ட குப்பைத் தொட்டிகளை நாம் பார்த்து வருகிறோம். நெகிழி தொடர்பான பெரிய சிக்கல்களுள் ஒன்று யாதெனில், அவை சிதைவடைவதும் இல்லை, மண்ணில் மட்குவதும் இல்லை. நெகிழிக் குப்பைகள் பலகாலம் மறையாமல் இருப்பதால், பெரிய அளவிலான கழிவுகளுக்கு வழிவகுத்து, எல்லா இடங்களிலும் நிறைந்து, குவிந்து சுற்றுச் சுழலை மாசுபடுத்துகின்றன.

ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தி எறியக்கூடிய பாலித்தீன் பைகள் மற்றும் உணவு பொட்டலகங்களைப் அதிகளவு பயன்படுத்தி எறிவதால், நமது சுற்றுப்புறமும் குப்பைக் கூடமாகி வடிகால்களிலும் அடைத்துக் கொண்டு சுற்றுப்புறத்தினை மாசுபடுத்துகின்றன. வடிகால்களில் அடைப்பு ஏற்படுவதால், நீர் தேங்கி நிற்கின்றது. இந்நீர்க்குட்டைகள் கொசுக்களின் இனப்பெருக்கத்திற்குக் காரணமாகி மலேரியா, டெங்கு, சிக்குன்குனியா போன்ற வியாதிகளைப் பரப்புவதோடு, நீர் வடிந்து ஓடாமல், வெள்ளமாகப் பரவுவதற்கும் காரணமாகின்றன.

சில விலங்குகள் ஏன் நெகிழியினை உண்கின்றன என நீங்கள் சிந்தித்துண்டா? மீதமுள்ள உணவுப் பொருளை எறியும்பொழுது பெரும்பாலும் அவற்றை நெகிழி பையிலிட்டே எறிகிறோம். உணவுப்பொருள்களின் வாசனையை நுகரும் விலங்குகள், அவற்றை உண்ணும்பொழுது தவறுதலாக நெகிழி பைகளையும் சேர்த்தே உட்கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, நகரங்களில் வசிக்கும் விலங்குகள், அதிலும் பெரும்பான்மையாக மாடுகள், உணவுப் பொருள்களை உண்ண முயலும் பொழுது தவறுதலாக நெகிழிப் பைகளையும் உண்கின்றன. நெகிழிப் பைகள், பாட்டில்கள், உறிஞ்சுக்குழாய்கள் போன்ற நெகிழிக் கழிவுகள் கடல்களையும் சென்றடைகின்றன. அவ்வாறு கடலில் குவியும் நெகிழிகள், கடல்நீர், சூரியஒளி மற்றும் அலையசைவுகளுக்கு உட்பட்டு, சிறிய துண்டுகளான மைக்ரோ நெகிழிகளாக (நுண்ணிய பிளாஸ்டிக் துகள்கள்) உடைகின்றன. வீட்டு உபயோகப் பொருள் சிலவற்றிலும் இத்தகைய மைக்ரோபிளாஸ்டிக் காணப்படுகின்றன. பற்பசை, முகம்கழுவும் கரைசல், உடலைத் தூய்மைப்படுத்தும் தேய்ப்பான்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படும் மைக்ரோ (நுண்ணிய) மணிகள், மைக்ரோ நெகிழிகளின் சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இந்த மைக்ரோ மணிகள் கழுவும் பொழுது, நீரில் அடித்துச் செல்லப்பட்டு நிலம், ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் கடல்களில் சேர்ந்து அவ்விடங்களை மாசுபடுத்துகின்றன.

பாசிகளால் சூழப்பட்ட சிறிய நெகிழி துகள்களையும், சிறிய நெகிழித் துணுக்குகளையும் அதிகளவு பறவைகள் அதிக அளவில் உண்ண நேரிடுகிறது. இவ்வாறாக நெகிழிப் பொருள்களை உண்ட விலங்குகளின் வயிற்றில் நெகிழிப் பொருள்கள் அவற்றின் வயிறு உறுப்புகளில் இடத்தை அடைத்துக்

கொள்வதால், அவ்விலங்குகள் உணவுப் பொருள்களை உண்ணமுடியாமல் பட்டினியால் வாடுகின்றன. வயிற்றில் உள்ள நெகிழிப் பொருள்கள் செரிமானம் அடைவதில்லை. 2015 - இல் நடந்த ஆராய்ச்சியில், 90% கடல்வாழ் பறவைகளின் வயிற்றில் நெகிழிகள் இருப்பது கண்டறியப்பட்டது.

தமிழ்நாடு அரசு, ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தப்பட்டு எறியப்படும் நெகிழிப்பொருள்களைத் தடை செய்துள்ளது நெகிழிகள் சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்படுத்தும் தீய விளைவுகளைத் தடுக்கும் முக்கிய முயற்சிகளுள் ஒன்றாக அரசின் இந்தத் தடையினைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

பாலிலாக்டிக் அமிலம் (PLA) நெகிழிகள்:

நெகிழிக் குப்பைகள் நமது சுற்றுப்புறத்தை எந்த அளவிற்கு மாசுபடுத்துகின்றன என்பதை நாம் காண்கிறோம். நெகிழியின் குணங்களை ஒத்த ஒரு பொருள், மட்கும் தன்மை கொண்டு நிலத்தில் உறிஞ்சப்பட்டு, நிலத்திற்குச் சத்துக்கள் வழங்கும் தன்மை கொண்டதாக இருந்தால், அப்புதிய பொருள் நம்மை இனிமையாக்கும்.

ஆம், செயற்கை நெகிழிகளுக்கு மாற்றாக அறிவியலாளர்கள் கண்டறிந்ததே (PLA – Poly Lactic Acid) எனப்படும் பாலிலாக்டிக் அமிலமாகும். இது சில வகை நெகிழிகளுக்கு மாற்றாக அமைகிறது. பாலிலாக்டிக் அமிலம் அல்லது பாலிலாக்டைடு, உரமாகும் தன்மை கொண்ட உயிர்ப்புத்திறன் கொண்ட – வெப்பத்தால் இளகும் நெகிழி ஆகும். இந்தப் பாலிமர் பொருளைச் சோளம், கரும்பு மற்றும் இனிப்புச்சுவை கொண்ட கிழங்குகளின் கூழ்களில் இருந்து பெறமுடியும். PLA என்பது மட்கும் தன்மை கொண்ட பொருள்.

செயற்கை இழைகளால் ஆன உடைகளில் நெகிழிப் பொருள்கள் இருப்பதை நாம் அறிவோம். ஒவ்வொரு முறையும் அத்தகைய ஆடைகளை நாம் தோய்க்கும் பொழுது, சிறிய இழைகளான – நுண் இழைகள் ஆடைகளிலிருந்து வெளியேறி, நிலம், நீரோடைகள், ஆறுகள் மற்றும் கடல்களில் கலக்கின்றன. கடலின் மேற்பரப்பில் மிதக்கும் (Persistent organic pollutants) தொடர்ச்சியான கரிம மாசுபடுத்திகள் மேற்சொன்ன நுண்ணிய இழைகளில் ஒட்டிக்கொண்டு ஆபத்தான மாசுபாட்டை உண்டாக்குகின்றன. கடல்வாழ் உயிரினங்களான இறால், மீன் போன்றவை நுண்ணிய நெகிழிகளை, தமது இயற்கையான உணவு ஆதாரம் என்று எண்ணி உண்கின்றன. அத்தகைய நெகிழிகளை உண்பதால் பலவித நச்சுகள் கடல்வாழ் உயிரினங்களின் உடலுக்குள் சேர்கின்றன. அந்தக் கடல்வாழ் உயிரினங்களை மனிதர்களாகிய நாம் உண்ணும்பொழுது உயிரினங்களின் உடலில் தங்கிய நச்சுகள், நமது உடல்களை அடைகின்றன. இவ்வாறாக, உணவுச் சங்கிலித் தொடரில் நாம் உண்ணும் உணவு, பருகும் நீர் மற்றும் சவாசிக்கும் காற்றிலும் நுண் இழைகள் காணப்படுகின்றன.

இப்பொருளைப் பயன்படுத்தி உணவுப் பொட்டலக்கலன்கள், குப்பைப் பைகள் மற்றும் ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய சமையல் மற்றும் உணவு மேசை கருவிகள் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கலாம்.

நெகிழிகளை அப்புறப்படுத்தும் பல்வேறு முறைகள்:

நெகிழிகள் எங்கும் நிறைந்துள்ளன. அதிகரித்து வரும் நெகிழிகளின் பயன்பாடு மற்றும் நெகிழிக் கழிவுகளின் பெருக்கத்திற்கு ஓர் தீர்வு தேவைப்படுகிறது. நெகிழிக் கழிவுகள் எவ்வாறு அப்புறப்படுத்தப்படுகின்றன. என்பதையும் நெகிழிக் கழிவுகளை அப்புறப்படுத்தும் சிறந்த முறைகளையும் நாம் தற்பொழுது பார்க்கலாம்.

காய்கறிகளின் புறத்தோல்கள், பழங்கள் மற்றும் மீதமான உணவுப் பொருள்கள் போன்றவற்றை மண்ணில் இட்டால், அவை மண்ணில் உள்ள பாக்டீரியாவால் சிதைக்கப்பட்டு, ஊட்டசத்துகள் நிறைந்த இயற்கை உரமாகின்றன. இயற்கை முறையில் பாக்டீரியாக்களின் செயல்பாட்டால் எந்தப் பொருளும் சிதைக்கப்படுகிறதோ, அதற்கு மட்கும் தன்மை கொண்ட பொருள் எனப் பெயர்.

நெகிழிகள், இயற்கை முறையில் பாக்டீரியாக்களின் செயல்பாட்டால் சிதைக்கப்படுவதில்லை. எனவே, அவை மட்கும் தன்மை கொண்டதல்ல என்று அறியலாம். எனவே குப்பைகளை எறியும் முன், அவற்றை மட்கும் தன்மை கொண்ட குப்பைகள் மற்றும் மட்கும் தன்மையற்ற குப்பைகள் என்று பிரித்த பிறகு, தனித்தனியே அப்புறப்படுத்துவதே சிறந்தது. ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தி எறியப்படும்

நெகிழிப்பொருள்களே உலகெங்கிலும் உற்பத்தி செய்யப்பட்டும், பயன்படுத்தப்பட்டும், தூக்கியெறியப்பட்டும் வருவதால், மிக அதிக அளவில் நெகிழிக் கழிவுகள் குவிந்துள்ளன. இவ்வாறாக, சேர்ந்த நெகிழி கழிவுகள் மறுசுழற்சி செய்யப்பட்டோ அல்லது எறிக்கப்பட்டடோ அல்லது குழிகளில் இட்டு மூடப்பட்டோ, திறந்த வெளியில் கொட்டிகுப்பை மேடாக்கியோ நமது சுற்றுச் சூழலில் நிறைகின்றன. இதுவரை உற்பத்தி செய்யப்பட்ட (சேகரிக்கப்பட்ட) நெகிழி கழிவுகளிலிருந்து 79% குழிகளில் இட்டு மூடப்படுகிறது அல்லது திறந்த வெளியில் கொட்டப்பட்டு குப்பைமேடாகிறது, 12% எரிக்கப்படுகிறது, 9% மட்டுமே மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

நெகிழிக் கழிவுகளால் என்ன நடக்கிறது என்பது பற்றி மேலும் அறியலாம். நெகிழிக் குப்பைகளை அகற்ற முயற்சிக்கும் வழிகளுள் ஒன்று 5R கொள்கை Refuse (தவிர்), Reduce (குறை), Reuse (மீண்டும் பயன்படுத்து), Recycle (மறுசுழற்சி செய்) மற்றும் Recover (மீட்டெடு) குப்பைப் பொருள்களின் தரநிலையை விளக்கும் பிரமிட் பற்றி நெகிழிக் கழிவுகளை அகற்றும் சிறந்த முறைகளில் அதிகபட்ச சாதகமான முறை இவ்வாறாக அமையும். மறு (தவிர்), குறை, மீண்டும் பயன்படுத்து, மறுசுழற்சி செய், மீட்டெடு (மட்க மற்றும் எரித்துச் சாம்பலாக்கு), இறுதியாக திறந்த வெளியில் கொட்டிக் குப்பை மேடாக்கு.

மறுத்தல் / தவிர்த்தல் (Refuse):

நெகிழியாலான பொருள்களைத் தவிர்ப்பதே மிகச் சிறந்த முறையாகும். ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தித் தூக்கி எறியப்படும் நெகிழிப் பொருள்களைப் பெரும்பாலும் தவிர்க்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, நாம் கடைகளுக்குச் செல்லும் பொழுது பருத்தியிலான பை அல்லது சணல் பைகளைக் கொண்டு சென்றால், கடைக்காரர் தரும் நெகிழிப் பைகளை வேண்டா என்று மறுக்கலாம்.

குறைத்தல் (Reduce):

நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருள்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைப்பதும் முக்கியமான முறையாகும். நெகிழிப் பொருள் ஒன்றை வாங்கும் முன், அப்பொருளுக்குச் சமமாக அல்லது மாற்றாக வேறு ஏதேனும் மூலப்பொருளால் செய்யப்பட்ட பதிலிப்பொருள் உள்ளதா என சரிபார்த்தபின் அப்பொருளை வாங்கலாம். நாமே நெகிழிப் பொருள்களைப் குறைவாக பயன்படுத்தினால், குறைந்த அளவிலேயே நெகிழிக் கழிவுகளையும் உருவாக்குவோம். நாம் பயன்படுத்தும் நெகிழிப் பொருள்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைத்து, அதன் மூலம் நாம் தூக்கி எறியும் நெகிழிக் கழிவுகளைக் குறைத்தாலும், நெகிழிப் பொருள்களின் பயன்பாட்டை முற்றிலுமாக நிறுத்துவது என்பது தற்பொழுது இயலாததாக உள்ளது.

மீண்டும் பயன்படுத்துதல் (Reuse)

நெகிழியினால் செய்யப்பட்ட பொருள்களை முடிந்தளவு மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தலாம். எடுத்துக்காட்டாக, நம்மிடம் நல்ல நிலையில் ஒரு நெகிழிப் பை இருந்தால், அதனைத் தூக்கியெறிலாம் மறுமுறை கடைக்குப் பொருள்கள் வாங்கச் செல்லும்பொழுது, மீண்டும் பயன்படுத்தலாம். நம்மிடம் நல்ல நிலையில் உள்ள ஒரு நெகிழிப் பொருள் இருந்து, நமக்கு அதைப் பயன்படுத்த விருப்பமில்லை. எனில், அதனைத் தூக்கி எறியாமல், அப்பொருளை பயன்படும் வேறொருவருக்குக் கொடுக்கலாம்.

மறுசுழற்சி செய்தல் (Recycle):

நெகிழிக் கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்வது நல்ல முறையாகும். பயனற்ற பொருள்களில் இருந்து பயனுள்ள புதிய பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும் பொருட்டு, நெகிழிக் கழிவுகளை ரெசின் குறியீடுகளின் அடிப்படையில் பிரித்தெடுத்து, அவற்றை மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்துதல் சிறந்த முறையாகும். இவ்வாறு செய்வதால் அக்கழிவுகள் திறந்தவெளி குப்பை மேடுகளில் குவிவது அல்லது மூடும் வகை குப்பைக் குழிகளில் புதைப்பது ஆகிய வழிகளில் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தாயிருக்கும். பலவகையான வெப்பத்தால் இளகும் நெகிழிகளை மறுசுழற்சி செய்யலாம். அவை வெப்பத்தால் இளகி, உருகியபின் அவற்றை மறுசழற்சியால் வேறொரு பொருளாக மாற்ற முடியும். ஆனால் வெப்பத்தால் இறுகும் நெகழிகளை அவ்வாறு மறுசுழற்சி செய்ய இயலாது.

மீட்டெடுத்தல், மட்குதல் மற்றும் எரித்துச் சாம்பலாக்குதல் - (Recover) :

வெப்பப்படுத்தியோ, உயிரியல் முறைகளுக்கு உட்படுத்தியோ திண்மக் கழிவுகளை பயனுள்ள வளங்களான மின்சாரமாக அல்லது மட்கிய உரங்களாக மாற்ற முடியும். பெரிய ஓர் உலையில் இட்டோ, திறந்த வெளியிலோ நெகிழிப்பொருள்களை எரிப்பது சுற்றுப்புறத்திற்குக் கெடுதலை உண்டாக்கும். பெரம்பாலும், நெகிழிப் பொருள்களை சாம்பலாக்கிகளில் (incinerator) இட்டு உயர் வெப்பநிலைகளில் எரித்து, வெளியாகும் வாயுக்களைக் கவனமாகச் சேகரித்தும், மீதமான நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த சாம்பலை கவனமாகப் பிரித்தும், மின்சார சக்தி பெறப்படுகிறது. இது பெரும்பாலும் நெகிழிக் கழிவுகளைக் கையாள்வதற்காகச் சாதகமான வழியாகக் கருதப்படுகிறது. இருப்பினும், நெகிழிப் பொருள்களை எரிப்பதால் நச்சுத் தன்மை கொண்ட வாயுக்கள் வெளிவருவதும், நச்சுத் தன்மை கொண்ட வேதிப்பொருள்களும், கன உலோகங்கள் சாம்பலில் வெளிவருவதும் தவிர்க்க இயலாதவைகளாகும். மீண்டும் புதுப்பிக்க இயலாத வளங்களைப் பாழ்படுத்துவதாலும், கையாள முடியாத அளவில் நச்சுத் தன்மை கொண்ட வாயுக்களும் சாம்பலும் உருவாவதாலும். நெகிழிகளை எரித்தல் என்பது சிறந்த முறையன்று.

குழிகளில் இட்டுப் புதைத்தல்:

சுற்றுச்சூழலியிருந்து அப்புறப்படுத்தும் விதமாகப் பெரும்பாலும் நிலங்களில் பெரிய குழிகளை அமைத்து அவற்றுள் நெகிழிக்கழிவுகள் அதனுள் புதைக்கப்படுகிறது. உலகெங்கிலும், நெகிழிக் கழிவுகளை அப்புறப்படுத்தும் பரவலான முறையாக, குழிகளில் இட்டு புதைத்தல் விளங்குகிறது. உலக அளவில் 7 – 13% நெகிழிக் கழிவுகள் குழிகளில் இட்டே புதைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு செய்வதால் காற்று, நிலம், குழிகளில் இட்டே புதைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு செய்வதால் காற்று, நிலம், நிலத்தடி நீர் ஆகியவற்றை நெகிழிக் குப்பைகள் மாசுபடுத்துகின்றன. காலப்போக்கில், குழிகளில் இட்ட நெகிழிகள் சிதைந்து, அதில் உள்ள நச்சுத்தன்மை கொண்ட வேதிப்பொருள்கள் கசிந்து வெளியேறி, சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்தும்.

மட்கும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள்:

1980 களில் முதன் முறையாக மட்கும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள் அல்லது உயிரி நெகிழிகள் என்ற கருத்து தோன்றியது. அவை சிதைவுறும் தன்மையின் அடிப்படையில், இரு வகைப்படும். அவையாவன: வீரியம் குறைந்த நெகிழி (degradable plastic) மற்றும் மட்கும் தன்மை கொண்ட நெகிழி.

வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள், வழக்கமாக நெகிழிகளைப் போலவே பெட்ரோலிய எண்ணெய் அல்லது பெட்ரோலிய வாயுவினால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள் சூரியஒளி, ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீருடன் இருக்கும்பொழுது, இவ்வகை நெகிழிகளில் உள்ள ஒரு வேதிப்பொருள் (அல்லது சேர்த்தியானது), இவ்வகை நெகிழிகளை வழக்கமான நெகிழிப் போல் அல்லாமல், விரைவாக உடையச் செய்கிறது அல்லது சிதைக்கிறது. இவ்வாறாக, வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள், வழக்கமான நெகிழிகளிலிருந்து மாறுபடுகின்றன. வீரியம் குறைந்த நெகிழிகளுக்கு என்ன நடக்கும்

வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள் சிறிய துண்டுகளாக உடைந்து, மைக்ரோநெகிழிகள் என்றாகி அவை நமது சுற்றுப்புறத்தில் வெகுகாலம் சிதைவடையாமல் கிடக்கின்றன. வீரியம் குறைந்த நெகிழிகள் சுற்றுச்சூழலில் முற்றிலும் சிதைந்து கலப்பதில்லை என்பதைத் தெளிவாக நாம் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். இவ்வகையான நெகிழிகளால் உருவான மைக்ரோ நெகிழிகள், கடல்வாழ் உயிரினங்களில் ஏற்படுத்திய விளைவினையும், அவை கடல் வாழ்விலங்குகளை உண்ணும் வகையில், நமது உணவுப் பண்டங்களின் மூலம் எவ்வாறு நம்மை வந்து அடைகின்றன என்பதையும் நாம் இந்தப் பாடத்திலேயே கற்றது உங்களுக்கு நினைவிருக்கலாம்.

புதுப்பிக்கும் தன்மை வாய்ந்த மூலங்களான சோளம், கரும்பு, அவகேடோ விதைகள் அல்லது இறால்களின் ஓடுகள் போன்றவற்றிலிருந்து மூலப்பொருள்களைச் சேகரித்து உருவாக்கப்பட்ட நெகிழிகள், மட்கும் தன்மை வாய்ந்த நெகிழிகள் ஆகும். மட்கும் தன்மை கொண்ட நெகிழிகள் நுண்ணுயிரிகளால் முழுவதும் சிதைக்கப்பட்டுத் தாவரத்திற்கு பயனளிக்கும் கார்பன் - டை – ஆக்ஸைடு, மீத்தேன், நீர் மற்றும் இன்னபிற இயற்கையான சேர்மங்களாகப் பூமியில் சேர்ந்து மண்ணிற்கு உணவாகின்றன.

நெகிழி உண்ணும் பாக்டீரியா:

2016 இல் ஜப்பான் அறிவியலாளர்கள், பாலி எத்திலீன் டெரிப்தாலேட் பாட்டில்களை மறுசுழற்சி செய்யும் ஆலையில் ஐடெனல்லா சகீயன்சிஸ் 201 – F6 (Ideonellasakaiensis – F6) என்ற பாக்டீயா ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தத்தக்க Polyethylene terephthalate – PET பாட்டியல்களின் நெகிழியினைச் செரிப்பதைச் சோதித்து அறிந்தனர். இந்த பாக்டீரியாவானது 'PETase' என்ற நொதியைச் சுரந்து PET பிளாஸ்டிக்கினை சிறிய மூலக்கூறுகளாகச் சிதைக்கின்றது. இந்தச் சிறிய மூலக்கூறுகள் பாக்டீரியாக்களால் உணவாக உறிஞ்சப்படுகின்றன. நொதியின் செயல்பாடு வரைபடைமாகக் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

நெகிழியை உண்ணும் பாக்டீரியாவின் கண்டுபிடிப்பானது நெகிழியால் உண்டாகும் மாசுபாட்டிற்குச் சாத்தியமான தீர்வாகத் தோன்றினாலும். அது இன்னமும் மிகவும் சிக்கலானதே ஏனெனில், நெகிழியினால் உண்டான மாசுபாட்டின் அளவு, மிக அதிக அளவிலானது. நாம் அந்த அளவுக்கு அதிக அளவிலாளான நெகிழிப்பொருள்களைப் மேன்மேலும் பயன்படுத்தி குப்பையாகக் குவிக்கிறோம். நெகிழியை சிதைக்கும் பாக்டீரியாவின் செயல்படும் வேகம் மிகவும் குறைவாக இருப்பதால், நாம் சந்திக்கும் நெகிழி மாசுபாட்டை எதிர்கொள்ள இந்த பாக்டீரியாவின் செயல்வேகம் போதுமானதாக இருக்காது.

இந்த பாக்டீரியாவின் மற்றொரு குறைபாடுயாதெனில், இது ரெசின் குறியீடு என்ற எண்ணிற்குரிய நெகிழியினை மட்டுமே சிதைக்கும். அக்குறியீட்டு எண் கொண்ட நெகிழியானது தற்பொழுது மறுசுழற்சி செய்யத்தக்க நெகிழியாகவே உலகெங்கிலும் தயாரிக்கப்படுகிறது. நமது சுற்றுச்சூழலில் மிக அதிக அளவில் குவிந்திருக்கும் மறுசுழற்சி செய்ய முடியாததாகவும் மற்றும் தரமற்றதாகவுமான நெகிழிகளைக் கையாளத் தகுந்த சாத்தியமான தீர்வாக இந்த பாக்டீரியா அமையாது. எனவே, இவ்வளவு பெரிய நெகிழி மாசுபாட்டின் தீர்வாக இது அமையாது.

கண்ணாடி – வகைகள் மற்றும் பயன்கள்:

கண்ணாடி ஜன்னல், முகம் பார்க்கும் கண்ணாடி அல்லது கண்ணாடியால் ஆன பல்பு என நாம் பார்க்கும் இடமெங்கும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பொருள்களுள் மிகவும் பழைமையானதும் தனித்துவம் வாய்ந்த பொருளாகவும் கண்ணாடி விளங்குகிறது. கண்ணாடி ஒரு புதிரான பொருள். ஏனெனில், நம்மை பாதுகாக்கும் அளவு கடினத்தன்மை கொண்டதாகவும், அதே சமயம் நம்மால் நம்பமுடியாத அளவு எளிதில் நொறுங்கும் தன்மை கொண்டதாகவும் கண்ணாடி உள்ளது. ஒளிபுகாத்தன்மை கொண்ட மணலில் இருந்து தயாரிக்கப்பட்டாலும், கண்ணாடி ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டதாக உள்ளது. மிகவும் வியக்கத்தக்க வகையில், கண்ணாடி ஒரு திண்மப் பொருளாகவும், வித்தியாசமான வகையில் திரவமாகவும் தன்னை உருமாற்றிக்கொள்கிறது.

சிலிக்கான் - டை ஆக்ஸைடு உருக 1700°C வெப்பநிலை அளவு உருக்கி, அதனுடன் சோடியம் கார்பனேட் சேர்க்க வேண்டும். பின்னர், அதனை வேகமாகச் குளிர்விக்கவும். சிலிக்கான் - டை ஆக்ஸைடை உருக்கியதும். சிலிக்கான் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் தமது படிக அமைப்பிலிருந்து சிதையும். அவற்றை மெதுவாகக் குளிர்விக்கும்பொழுது, அணுக்கள் வரிசையாக மீண்டும் தனது படிக அமைப்புக்குத் திரும்பும். ஆனால், திரவத்தினை உடனடியாகக் குளிர்விக்கும்பொழுது, சிலிக்காவின் அணுக்கள், தமது இடங்களில் வரிசைப்படுத்தி பழையபடி படிக அமைப்பைப் பெற இயலாது. எனவே, பழைய அமைப்பில் இல்லாமல் வேறோர் அமைப்பில் அணுக்கள் அமையப்பெறும். இது போன்ற பொருள்களை நாம் உருவமற்றவை என்று அழைக்கிறோம். இந்த நிலையில், கண்ணாடி நீள்வரிசை அமைப்பில் அமைந்தும், கனிமத்தின் பண்பில் இருந்து, கண்ணாடியின் அமைப்பினை ஒத்த உருவத்திலும் இருக்கும், அந்நிலையில் அது பலபடிகள் எனக் கருதப்படுகிறது.

வர்த்தக அளவில் கண்ணாடித் தயாரிக்கப்படும் பொழுது, மணலினை வீணாகிப்போன கண்ணாடியுடன் (மறுசுழற்சிக்கென சேகரிக்கப்பட்டவையில் இருந்து) சோடா சாம்பல், (சோடியம் கார்பனேட்) மற்றும் சுண்ணாம்புக்கல் (கால்சியம் கார்பனேட்) ஆகியவற்றைக் கலந்து உலையில் இட்டு வெப்பப்படுத்த வேண்டும். மணலின் வெப்பநிலையினைக் குறைக்க சோடா சாம்பல் உதவுகிறது. இவ்வாறாகக் தயாரான கண்ணாடி, நீரில் கரையும், நீரில் கரைவதைத் தடுக்க சுண்ணாம்புக்கல் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்பட்ட கண்ணாடி சோடா – லைம் - சிலிக்கா கண்ணாடி என்றழைக்கப்படும். இதுவே, நாம் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தும் சாதாரணக் கண்ணாடியாகும்.

கண்ணாடித் தயாரிப்பு முடிந்த நிலையில் அதன் தோற்றம் அல்லது பண்புகளில் மாற்றம் ஏற்படுத்தும் பொருட்டு அதனுடன் சில வேதிப்பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, இரும்பு மற்றும் குரோமியம் சார்ந்த வேதிப்பொருள்களைச் சேர்ப்பதால் பச்சை – நிறக் கண்ணாடி உருவாகிறது.

பைரக்ஸ் என்ற முத்திரையுடன் பெருமளவு விற்கப்படும் கண்ணாடி வகை, சூளையில் சிதையாத போரா சிலிக்கேட் கண்ணாடி வகையாகும். இது உருகிய நிலையிலுள்ள கண்ணாடியுடன் போரான் ஆக்ஸைடினைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பெறப்படும்.

உருகுநிலை கண்ணாடியுடன் ஈய ஆக்ஸைடினைச் சேர்க்கும் பொழுது நல்ல படிகநிலையில், எளிதில் வெட்டக்கூடிய கண்ணாடி கிடைக்கிறது.

பல்வேறு அடுக்குகளில் கண்ணாடி மற்றும் நெகிழியினை அடுக்கடுக்காக ஒன்று மாற்றி மற்றொன்று என அடுக்குவதால் குண்டு துளைக்காத கண்ணாடி பெறப்படுகிறது.

உருகுநிலையிலுள்ள கண்ணாடியினை மிக வரைவாகக் குளிரவைக்கும்பொழுது அக்கண்ணாடி மிகக் கடினமான கண்ணாடியான காரில் உள்ள காற்றுக் கவசங்களாகப் பயன்படும் கடினக் கண்ணாடி தயாரிக்கப்படுகிறது.

உருகுநிலையிலுள்ள கண்ணாடியுடன் வெள்ளி அயோடைடினைச் சேர்க்கும் பொழுது பெறப்படும் கண்ணாடிகள் சூரியஒளி மற்றும் பிற ஒளிகள் அதன் மேல்படும் பொழுது கருமைநிறக் கண்ணாடியாக மாறுகிறது. இவ்வாறு மாறுவதால் இந்தக் கண்ணாடிகளை கண்களுக்குப் பயன்படும் லென்சுகளின் தயாரிப்பிலும், கண்கவசங்களாகப் பயன்படும் கண்ணாடிகள் தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

நினைவிற் கொள்க:

- இழைகள் என்பவை, நீண்ட மற்றும் சரம் போன்ற கட்டமைப்புகளை உருவாக்குவதற்கெனப் பின்னிப்பிணைந்த மூலக்கூறுகளின் நீண்ட வடிவமாகும். இவை நெய்யப்பட்டோ, பின்னப்பட்டோ, படர்ந்தோ பிணைந்தோ காணப்படும்.
- இழைகள், இயற்கை மற்றும் செயற்கை என இருவகைப்படும்.
- மரக்கூழின் வேதியியல் செயல்முறைகளால் உருவாக்கப்பட்ட இழை ரேயானாகும்.
- பெட்ரோலிய எண்ணெய் மற்றும் வாயுவிலிருந்து பெறப்படும் செயற்கை இழையே நைலான் ஆகும். பாலிகாட் என்பது பாலியெஸ்டரும். கலவை, பாலிவுல் என்பது பாலியெஸ்டரும் கம்பளியும் சேர்ந்த கலவை.
- தீயிலேற்றும் பொழுது செயற்கை இழைகள் உருகுகின்றன, இயற்கை இழைகள் எரிகின்றன.
- ஒற்றைப்படிகள் என்ற சிறிய மூலக்கூறுகளின் பல எண்ணிக்கையிலான உருப்படிகள், மீண்டும் பல்வேறு வகையான பிணைப்புகளால் இணைந்து, பலபடிகள் என்ற நீண்ட சங்கிலிச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன.
- வெப்பப்படுத்தும் பொழுது எளிதில் உருசிதைவு அடைந்தும், வளைந்தும் போகக்கூடிய நெகிழிகள் வெப்பத்தால் இளகும் நெகிழிகள் என்றழைக்கப்படும்.
- நெகிழிகள் பலவகையிலாவன. அவற்றுள் சிலவகை நெகிழிகள் பாதுகாப்பனதாகவும், சிலவகை பாதுகாப்பற்றதாகவும் இருக்கின்றன. எனவே, நெகிழிப் பொருள்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ரெசின் குறியீட்டைக் கொண்டோ, சுருக்கெழுத்தினைக் கொண்டோ, அது எவ்வகை நெகிழி என அறிய முடியும்.
- பாலி லாக்டிக் அமிலம் அல்லது பாலிலாக்டைடு என்பது மட்கும் தன்மையுள்ள மற்றும் உயிர்ப்புத்திறன் கொண்ட இளகும் நெகிழி ஆகும்.
- நெகிழிகள் பலவகையிலாவன. அவற்றுள் சில வகை நெகிழிகள் பாதுகாப்பானதாகவும், சிலவகை பாதுகாப்பற்றதாகவும் இருக்கின்றன. எனவே, நெகிழிப் பொருள்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ரெசின் குறியீட்டைக் கொண்டோ, சுருக்கெழுத்தினைக் கொண்டோ, அது எவ்வகை நெகிழி என அறிய முடியும்.

- பிளாஸ்டிக்குகளை 5R – கொள்கையின் அடிப்படையில் பாதுகாப்பாக அப்புறப்படுத்தி கையாளலாம் தவிர்த்தல், மறுத்தல், குறைத்தல், மீண்டும் பயன்படுத்துதல், இல்லையெனில் குழிகளில் இட்டுப் புதைத்தல் என்றவாறு நெகிழிக் கழிவுகள் மேலாண்மை செய்யப்படுகிறது.

- ரெசின் குறியீட்டு எண் #1 ஐ கொண்ட PET என்ற வகையான பிளாஸ்டிக்கை உண்டு செரிக்கும் வகையான Ideonellasakaiensis 201 – F6 என்ற பாக்டீரியாவைக் கண்டறிந்து, ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தும் பாட்டில்களின் வகையான பாலி எத்திலுன் டெரிப்தாலேட் என்ற நெகிழியின் மாசுபாட்டிற்கு ஓரளவில் தீர்வு கண்டுள்ளனர்.

7th Science

அலகு 4 அன்றாட வாழ்வில் வேதியியல்

கற்றல் நோக்கங்கள்:

- ❖ மருத்துவம், நுண்ணியிர்க்கொல்லி, வலி நிவாரணி, நச்சுத்தடைபொருள், ஒவ்வாமை பாதிப்பு நீக்க மருந்து (Antihistamine), அமில நீக்கி, மற்றும் ORS ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளுதல்
- ❖ எரிதலின் தன்மை மற்றும் அவற்றின் வகைகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளுதல்
- ❖ சுடர் மற்றும் அதன் அமைப்பைப் புரிந்து கொள்ளுதல்

அறிமுகம்

1971 ஆம்ஆண்டு வங்காளதேசத்தில் நடந்த விடுதலைப் போரின்போது அகதிகளாக வெளிளேறிய மக்கள் காலரா நோயினால் பாதிக்கப்பட்டனர். அவர்களுக்கு வாய்வழி நீரேற்றுக் கரைசல் Oral Rehydration Solution (ORS) உட்கொள்ளச் செய்ததினால் அவர்களின் இறப்புவிகிதம் 50மூ லிருந்து 3மூ சதவீதமாக்கக் குறைந்தது எனக் கண்டறியப்பட்டது.

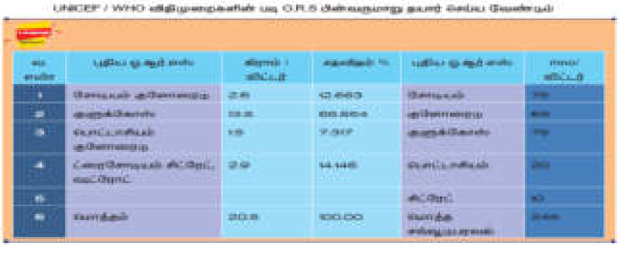
இந்திய மருத்துவரான திலீப் ஆண்டு மக்களுக்குக் காலரா பரவியிருந்த காலங்களில் முசுளு இன் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துரைத்தார். உடல் வறட்சியால் பாதிக்கப்பட்ட மக்களுக்குச் செயற்கை திரவ உப்பு பற்றாக்குறையைச் சமாளிக்க வேண்டிய கூழ்நிலை அவருக்கு ஏற்பட்டது. அணிப்பூரில் ஏற்பட்ட காலரா தொற்றின் போது இவர். செய்த களச்சோதனையில் முசுளு சிகிச்சை முக்கிய பங்கு வகித்தது. இதுவரையில் முசுளு உலகெங்கிலும் மில்லியன் கணக்கான குழந்தைகளின் உயிர்களைக் காப்பாற்றியுள்ளது.

குழந்தைகளே, மேலே உள்ள தகவலைப் படித்தீர்களா? இரிலிருந்து நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்? இப்போது முசுளு மற்றும் அதன் செயல்பாடு பற்றித் தெரிந்து கொள்ள ஆர்வமாக இருப்பீர்கள் அல்லவா?

மேலும் சில பொதுவான மருந்துகள் மற்றும் அவை எப்படி செயல்படுகின்றன என்பதைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோமா?

நல்ல ஆரோக்கியமாக உள்ள மனதனின் குடலில், சாதாரணமாக 20 லிட்டர் தண்ணீரானது குடல்சுவர் வழியாகச் சென்று தொடர் பரிமாற்றம் நிகழ்கின்றது. கிட்டத்தட்ட ஒவ்வொரு 24 மணி நேரத்திலும் நீரானது மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகிறது. இந்த வழிமுறையின் மூலம் செறிக்கப்பட்ட உணவிலிருந்து கரையக்கூடிய உயிரினக் கழிவுகள் (metabolites) இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கின்றன.

வயிற்றுப்போக்கு காரணமாக, ஒரு நபர் உடல்நிலை சரியில்லாமல் இருக்கும்போது, நீர் வெளியேற்றப்பட்டு உடலானது திரவ சமநிலையை இழக்கின்றது. இது நீர்ப்போக்கு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு மனிதன் இறப்பது வயிற்றுப்போக்கினால் அன்று மாறாக, அதிக நீர்ப்போக்கினால்தான் இறப்பு ஏற்படுகிறது. உடலின் திரவத்தில் 10மூ க்கும் அதிகமாக நீர் இழப்பு ஏற்பட்டால், மனிதனுக்கு இறப்பு ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது.



வாய்வழி நீரேற்று கரைசல் (ORS)

வாய்வழி நீரேற்று கரைசல் (Oral Rehydration Solution) என்பது உப்பு, சர்க்கரை மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் கலவையாகும். இது உடலில் அதிக வியர்வை, வாந்தி அல்லது வயிற்றுப்போக்கு மூலம் ஏற்பட்ட நீர் பற்றாக்குறையை, நீர் மற்றும் எலக்ட்ரோலைட்டுகள் மூலம் மீட்டெடுத்து நீர்ச் சமநிலையைப் பராமரிக்கின்றத.

வயிற்றுப் போக்கின்போது, உடலின் நீர்ச்சமநிலை வெகுவாகப் பாதிக்கப்படுகின்றது. அதாவது, நம் உடலானது நீரை உறிஞ்சவதைக் காட்டிலும் அதிக நீரைச் சுரந்து வெளியேற்றுகின்றது இதனால் வழக்கமானதைவிட ஒரு நாளைக்குப் பல லிட்டர் நீர் இழப்பு ஏற்படுகின்றது. நீரோடு சேர்ந்து சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் போன்ற தாது உப்புகளையும் நமது உடல் இழக்கின்றது.

நமது உடல் சரியாக இயங்குவதற்குச் சோடியம் (Na) போன்ற தாது உப்புகள் தேவைப்படுகின்றன. உதாரணமாக, நமது குடலில் சரியான அளவு சோடியம் இருந்தால்தான் நீரானது சவ்வூடு பரவல் நிகழ்வின் மூலம் நீரை உறிஞ்ச முடியும். குடல் சுவரில் உறிஞ்சிகளால் நமக்குத் தேவையான நீரை உறிஞ்ச முடியாது.

செயற்கையான உப்பு நீர்க்கரைசலை (Saline Solution) நமது உடலில் செலுத்தும்போது தண்ணீர் மற்றும் சோடியம் ஆகியவை நேரடியாக இரத்த ஓட்டத்திற்கு மாற்றப்படுகின்றன. இருப்பினும், உப்பு நீர்க்கரைசலை வாய்வழியாக எடுத்துக் கொள்ளும்போது, நமது உடலானது நீரையோ, சோடியம் உப்பையோ உறிஞ்ச முடியாது. ஆனால், குளுக்கோசுடன் உப்பைச் சேர்த்து எடுத்துக்கொள்ளும்போது நீர், உப்பு, குளுக்கோஸ் ஆகிய மூன்றையும் நமது உடல் எடுத்துக் கொள்ளும் என்பதை டாக்டர் திலீப் மஹாலபாபைஸ் கண்டுபிடித்தார்.

சோடியம் அயனியானது, செறியவின் அடிப்படையில் நமது உடல் செல்லிற்குள் செல்கின்றது. இதனால், வயிற்றுப் போக்கின்போது நமது குடல் குளுக்கோஸ் மற்றும் உப்பு மூலக்கூறுகளை உறிஞ்ச முடியும். வயிற்றுப்போக்கிற்கு எந்தக் காரணமாக இருந்தாலும், 90% முதல் 95% நோயாளிகளுக்கு இது ஒரு சிறந்த சிகிச்சை ஆகும். இழந்த நீரை நமது உடல் மீண்டும் அடைந்த சமநிலை பெறுவதின் மூலம், அடைந்த சமநிலை பெறுவதின் மூலம், பெரும்பாலான நோயாளிகள் காப்பாற்றப்படுகிறார்கள்.

சோடியம் மற்றும் குளுக்கோஸ் ஆகியவை நம் சிறுகுடலுடன் இணைந்து இடம் பெயர்கின்றன. இது குளுக்கோஸ் தட்டுப்பாட்டைப் போக்கி, நீர் உறிஞ்சும்தன்மையை துரிதப்படுத்துகிறது. இந்தச் செயல்பாடானது, இந்த நூற்றாண்டின் மிக முக்கியமான மருத்துவ முன்னேற்றமாகக் கருதப்படுகிறது.

அமிலநீக்கி (ANTACID):

அமிலத்தன்மை என்பது, இரைப்பையில் அதிகமாச் சுரக்கும் அமிலத்தின் காரணமாக ஏற்படும் அறிகுறிகளாகும். நமது வயிறு இயற்கையாகவே இரைப்பை நீர் அல்லது ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் (HCl) சுரந்து, உணவைச் சிறிய துகள்களாக்கி, செரிமானம் செய்ய உதவுகின்றது. ஆனால், அமில உணவுகள், கார உணவுகள், குடிப்பழக்கம், நீரிழிவு மற்றும் மனஅழுத்தம் போன்றவற்றின் காரணமாக அமிலம் அளவுக்கு அதிகமாகச் சுரக்கின்றது. அமிலத்தன்மை காரணமாக, அதிகப்படியான அமிலம் வயிற்றுப்பகுதியில் இருந்து நம் உணவுக்குழாய் வரை செல்லும்.

நமது வயிற்றுப் புறணிச் செல்கள் ஒன்று முதல் மூன்று வரையிலான pH கொண்ட அமிலத்தைத் தாங்குமாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

நமக்கு அமிலத்தன்மை அல்லது நெஞ்செரிச்சல் உண்டாகும்போது எடுத்துக்கொள்ளும் மருந்திற்கு ஆன்டாசிட் என்று பெயர். இவை ஒரு வலுவற்ற காரங்களாகும். ஓர் அமிலத்துடன் சரியான அளவு காரத்தைச் சேர்க்கும்போது, அது நடுநிலைமையடைகின்றது என்பதை நாம் வேதியிலில் படித்துள்ளோம். அதேபோல ஆண்டாசிட் மருந்துகளை உட்கொள்ளும்போது வேதவினை நிகழ்ந்து குறைந்த அரிக்கும் தன்மைவாய்ந்ததாக மாறுகின்றது.

பெரும்பாலான அமில நீக்கிகள், சோடியம் பை கார்பனேட் ($NaHCO_3$), கால்சியம் கார்பனேட் ($CaCO_3$), மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு ($Mg(OH)_2$), மெக்னீசியம் கார்பனேட் ($MgCO_3$) மற்றும் அலுமினியம் ஹைட்ராக்ஸைடு $Al(OH)_3$ ஆகியவை ஆகும்.

உதாரணமாக, மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை நடுநிலையாக்கும்பொழுது ஏற்பட்ட வினையானது;

$$Mg(OH)_2(s) + 2HCl \text{ -----> } MgCl_2 + 2H_2O(l)$$

ஆண்டிபயாடிக் (Antibiotics)

சில நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பு, சிறிய அளவிலான காயங்கள் கூட, மனிதர்களுக்கு இறப்பை உண்டாக்கும் நிலை ஆனால், நுண்ணுயிர்க்கொல்லி கண்டுபிடிப்பானது அந்நிலையை மாற்றிவிட்டது. தற்பொழுது மரணத்தை ஏற்படுத்தும் பல தொற்று நோய்களைக் குணப்படுத்தும் மிகப்பெரும் மருந்தாக ஆண்டிபயாடிக்குகள் எனப்படும் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி மருந்துகள் இருந்து வருகின்றன

ஆண்டிபயாடிக் மருந்தானது எதிர்பாராவிதமாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அதாவது, 1928 ஆம் ஆண்டில் டாக்டர். அலெக்சாண்டர் ஃப்ளெமிங் என்ற பிரிட்டிஷ் நுண்ணுயிரியலாளர் நிமோனியா, தொண்டைவலி போன்ற பல நோய்களுக்குக் காரணமாக ஸ்டேஃபிளோகோகஸ் பாக்டீரியாவை அதற்குண்டான பாக்டீரியாவளர்தளத்தில் (Bacterial culture) பாக்டிரியா வளர்ப்பதற்கான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டார். அவ்வாறு மேற்கொள்ளும்போது, அவர் பயன்படுத்திய மேசையைக் சுத்தம் செய்யாமல் அப்படியே விட்டுவிட்டு விடுமுறையில் சென்றுவிட்டார்.

பல நாள்களுக்குப் பிறகு அவர் திரும்பிவந்த பார்த்தபோது, பாக்டீரியா வளர்தளத்தில் பூஞ்சைகள் சிறு ரொட்டி வடிவில் வளர்ந்துள்ளதைக் கண்டறிந்தார், பாக்டீரியா வளர்தளப்பகுதயில் நுண்ணோக்கியில் பார்க்கும்போது எந்தப் பாக்டீரியாவும் வளர்ச்சியடையவில்லை என்பதை உற்றுநோக்கினார். குறிப்பிட்ட ஒரு பூஞ்சைக்குப் பாக்டீரியாவைக் கொல்லக்கூடிய சக்தி உள்ளது என்பதைக் கண்டறிந்தார். இவர் தம்முடைய பரிசோதனையில், ஸ்ட்ரீப்டோகோக்கஸ், மெனிங்கோகோகஸ் மற்றும் டிஃபெதீரியா பேசிலஸ் போன்ற பரவலான தீங்கு விளைவிக்கும் பாக்டீரியாக்களை, ஈடுபடுத்தினார். இறுதியில் பென்சிலின் நோட்டேட்டம் என்ற பூஞ்சையானது பாக்டீரியக்களை அழிக்கின்றது என்பதைக் கண்டறிந்தார்.

உலகின் முதல் ஆண்டிபயாடிக் மருந்து பென்சிலியம் நொடேட்டம் என்ற பூஞ்சையிலிருந்து கண்டறியப்பட்டது. ஃபிளெமிங் தொற்றுநோய்களுக்கு சிகிச்சையளிப்பதற்கு முன்பே, ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தொற்று நோய்களைக் குணப்படுத்துவதற்கு முதன்முதலாக பூஞ்சை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது முதன்முதலாக பூஞ்சை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. என்பதற்கான சான்றுகள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, பண்டைய எகிப்தியர்கள், பாதிக்கப்பட்ட காயங்களுக்கு ரொட்டி பூஞ்சைப் பயன்படுத்தினார்கள். பண்டைய கிரேக்கர்களிடையேயும், செர்பியாவிலும், இந்தியாவிலும் இது போன்ற சிகிச்சை முறைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அவை சிறிதளவே பயனுள்ளதாக இருந்த போதிலும், நவீன காலங்களில் நுண்ணுயிர் எதிர்ப்புச் சக்தி கொண்ட ஆண்டிபயோடிக் மருந்துகளின் மூலம் பல சிகிச்சைகள் வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

ஃப்ளெமிங், பென்சிலின் மருந்து கண்டுபிடித்த பிறகு, இரண்டாம் உலகப் போரில் போது காயடைந்த வீரர்களுக்குப் பென்சிலின் பயன்படுத்தப்பட்டது, இதன் முடிவுகள் மிகவும் வியப்பாக இருந்தன. முதலாம் உலகப் போரில், பாக்டீரியாவினால் எற்படுத்தக்கூடிய நிமோனியா என்ற தொற்று நோயால் இறப்பு 18% லிருந்து இரண்டாம் உலகப் போரின் போது, 1% சதவிகிதத்திற்கும் குறைவாகவே இருந்தது என்று வரலாறுகள் கூறுகின்றன.

சில தாவரங்களும், நுண்ணுயிரிகளும் நச்சுத்தன்மையுள்ள பொருள்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்தப் பொருள்கள், மற்ற உயிரினங்களை அழிக்க உதவுகின்றன. இவை நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இன்று பல மருந்துத் தொழிற்காலைகள் ஆண்டிபயாட்டிக் மருந்துகளை செயற்கை முறையில் உற்பத்தி செய்கின்றனா் உதாரணம்: குளோராபினிகால் மற்றும் டெட்ராசைக்களின் போன்றவை புதிய வகை ஆண்டிபயாடிக்குகள் ஆகும்.

V ஆண்டிபயோடிக் தவிர, செயற்கை முறையில் பல ஆண்டிபயாடிக்குகளை நம்மால் உருவாக்க முடியும். இந்த வகை கண்டுபிடிப்புகளின் மூலம், இவை மிகக் குறைவான விலையில் இன்று மக்களுக்கு வழங்கப்படுகின்றன. பாக்டீரியாவால் ஏற்படக்கூடிய தொற்று நோய்களும், இறப்பு விகிதங்களும் தற்போது குறைந்துள்ளன.

நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகளை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதை நாம் தவிர்த்தல் வேண்டும். ஏனெனில் ஒரு நபர் தொடர்ந்து நெடுங்காலத்திற்கு ஆண்டிபயாடிக் எடுத்துக்கொள்ளும் போது, நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகளின் செயல்பாடு குறைகிறது. எனவே, இதற்கு மாற்றாக அவர் அதிக வீரியம் கொண்ட மருந்துகளை உட்கொள்ள நேரிடும். இவ்வாறு ஆண்டிபயாடிக்கானது, இன்று பெரிய அளவிலான நோய்களுக்குப் சிகிச்சைகளுக்கு இன்று பயன்பட்டு வருகின்றது.

வலிநிவரணிகள் (Analgesics)

காயம், தீப்புண்கள், கூர்மையான பொருள்கள் அழுத்துவதாலும் மற்றும் பிற காரணங்களாலும் நம் உடலில் வலி ஏற்படுகின்றன. காயப்பட்ட இடத்தைச் சுற்றிலும் எழும் எரிச்சல் உணர்வோ, அதிகமான தலைவலியோ அல்லது மூட்டு சழற்சியால் ஏற்படும் வலியுணர்வோ காரணமாயிருக்கலாம். கழுத்து வலி, முதுகுவலி, மூட்டு வலி, தலைவலி, நரம்பு சேதமுறுவதால் ஏற்படும் வலி, காயம்படுவதால் உண்டாகும் வலி மற்றும் வியாதிகளால் ஏற்படும் வலி ஆகியவை சில பொதுவான வலிகளாகும்.

வுலி என்ற இந்த விரும்பத்தகாத மனவெழுச்சியானது மூனையில் உருவாகிறதேயன்றி இவ்வெழுச்சி காயப்பட்ட இடத்திலில்லை. வலி கடுமையாக இருப்பின், எடுத்துக்காட்டாக, தீப்புண்ணாயிருப்பின் அந்த உந்துதல் மூளையைச் சென்றடைந்தவுடன் மறுமொழி தரத்துண்டுகிறது. அவ்வாறு மூணையிடமிருந்து பெறப்படும் சமிக்ஞையில், தீயிலிருந்து நம் கையின் தசைகள் பின்னிழுக்கப்படுகின்றன.

வலியுணர்ப்படும் புள்ளிலிருந்து வரும் தகவல்களுக்கு எதிர்வினையாற்றும் விதமாக மூளையும் தகவல்தரத் தொடங்கும் முறையே நிவாரணத்தின் தொடக்கம் ஆகும். வலியை அடக்கும், குறைக்கும் வேதிப்பொருளை வெளியேற்றுவது மற்றும் கூடுதலான வெள்ளை இரத்த அணுக்களையும், இரத்தத்தட்டுகளையும் காயம்பட்ட இடத்திற்கு அனுப்புவது ஆகிய செயல்கள் மூலம் நிவாரணமுறை தொடரும்.

வலிநிவாரணிகள் அல்லது வலிநீக்கிகள் என்பன நமது உடலியிருந்து வெளியாகும் வலி-குறைக்கும் வேதிப்பொருள்களாகும். அவை வெளியேறி வலி என்ற உணர்வைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. மைய நரம்பு மண்டலத்தில் நேரடியாக செயல்பாடோ அல்லது வலி உணரப்படும் புறநரம்பு இடங்களில் அதிகமாற்றம் இல்லாத, நிலையில் குறிப்பாக இவ்வகை வலிநீக்கிகள் செயல்படுகிறது.

காய்ச்சலில் அவதியுறும்பொழுது நாம் பாராசிட்டமால் உட்கொள்கிறோம். பாராசிட்டமால் நமது உடலில் ஏற்பிகளுடன் தொடர்பு கொண்டு, மூளைக்கு அனுப்பப்படும் வலியின் தீவிரத்தைக் குறைத்தும், வலி மற்றும் உடல்வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும் புரோஸ்டாகிளான்டின்களின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தியும் செயல்படுகின்றன.

பாரம்பரிய வீக்கம் நீக்கிகள்

அவை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது

1. போதைத் தன்மையற்ற (சேர்த்திகள் அற்ற) வலி நீக்கிகள், எடுத்துக்காட்டாக, ஆஸ்பிரின்
2. போதைத்தன்மை வாய்ந்த வலிநீக்கிகள் எடுத்துக்காட்டாக, கோடீன்

உடல் வெப்பம் தனிப்பி (Antipyretic)

சாதாரனமாக மனித உடலின் வெப்பநிலையானது 98.4 முதல் 98.6 டிகிரி பாரன்ஹீட்வரை இருக்கும். வெப்பமானது இந்த நிலைக்கு மேலே சென்றால் அது காய்ச்சல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. காய்ச்சல் வருவதற்கு பொதுவான காரணம் நோய்த்தொற்றாகும். நோயை உண்டாக்கக்கூடிய பாக்டீரியா

மற்றும் வைரஸ்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைக்கு மேல் வளர முடியாது. எனவே படையெடுக்கும் நோய் கிருமிகளிலிருந்து நம்மை பாதுகாக்க நோய் எதிர்ப்பு சக்தியானது நம் உடலின் வெப்நிலையை அதிகரிக்கச் செய்திறது.

நமக்கு நோய்தொற்று ஏற்பட்டவுடன் நோய் எதிர்ப்பு அமைப்பானது பைரோஜன் என்ற வேதிப்பொருளை வெளியிடுகிறது. இரத்த ஓட்டத்தின் மூலமாக இந்த பைரோஜன்கள் மூளையின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும் ஹைப்போதாலமஸை சென்றடைகின்றன. ஹைப்போதாலமஸின் பனி நம் உடலின் வெப்பநிலையை கட்டுப்படுத்துவதாகும். பைரோஜன்கள் ஹைப்போதாலமஸை சென்றடைந்தவுடன் புரோஸ்டாகிளான்டின் என்ற வேதிப்பொருளை வெளியிடுகின்றது, இது நம் உடலின் வெப்பநிலை அதிகரிக்க காரணமாகின்றது.

பொதுவாக குறைந்தளவு காய்ச்சல் நமக்கு நல்லது, ஏனெனில் இவை நோய்கிருமிகளின் வளர்ச்சியை தடுக்கிறது. இருப்பினும் உடல் வெப்பநிலை 105 டிகிரி பாரன்ஹீட்டைவிட அதிகரிக்கும்போது புரதம் மற்றும் மூளையை தாக்கி நடுக்கம் மற்றும் வலிப்பு ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. நீண்டநாள் காய்ச்சலானது சில நேரங்களில் மரணத்தைகூட உண்டாக்கும்.

ஆண்டிபைரடிக்ஸ் என்பது காய்ச்சலை குறைக்கும் ஒரு வேதிப் பொருளாகும் (anti-against and pyretic - Feverish). இவை புரோஸ்டாகிளான்டின் உற்பத்தியை ஒடுக்கி காய்ச்சலை குறைக்கின்றன. பாரசிட்டமால் மிகவும் பொதுவான, நன்கு அறியப்பட்ட ஆன்டிபைரடிக் ஆகும். இது தவிர ஆஸ்பிரின், இபுரு.்.பன், டைக்ளோபினாக் ஆகியவை உடல் வெப்பம் தனிப்பி மற்றும் அழற்சி நீக்கியாகும்.

ஆண்டிசெப்டிக் (Antiseptic)

தொற்றுநோய் ஏற்படுத்தும் கிருமிகளை அழிக்கவும், நுண்ணுயிர்களை எதிர்க்கும் வகையிலும் உடலின் மேல்புறம் பயன்படுத்தப்படும் மருந்து ஆண்டிசெப்டிக் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. ஆண்டிசெப்டிக் பாக்டீரியாக்களின் கூட்டமைப்புகள், பூஞ்சைகள், வைரஸ்கள் அல்லது பிற நுண்ணுயிரிகளின் கலவைகளைத் தீவிரமாக எதிர்க்கும் ஆற்றலைப்பெற்றுள்ளது. குளியல் சோப், ஐயோடோபார்ம், பினாலிக்நீர்மங்கள், எத்தனால், போரிக்அமிலம் ஆகியன ஆண்டிசெப்டிக்கு உதாரணங்களாகும்.

இயற்கை ஆண்டிசெப்டிக்:

1. பூண்டு,
2. மஞ்சள்,
3. சோற்றுகற்றாலை
4. வெங்காயம்,
5. முள்ளங்கி

ஒவ்வாமை பாதிப்பு நீக்கமருந்து (Antihistamine)

சில நேரங்களில் நமது நோய் எதிர்ப்பு மண்டலம் தீங்கான பொருள் என்று அவற்றை உடலில் ஏற்றுக்கொள்வது கிடையாது. இந்த வகையான நோய் எதிர்ப்பு அமைப்பு ஒவ்வாமை பாதிப்பு (ஹிஸ்டாமைன்) என்றழைக்கப்படும். நமது நாசியில் நுழையும் தாவரங்களின் மகரந்தத் தூள் எரியும் தாவர இலை மற்றும் சில கரிம பொருள்களின் வாசைன போன்ற பொருள்கள் ஒவ்வாமை பாதிப்புகளை ஏற்படுத்துவதற்குச் சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

இவை உடலுக்குப் பாதிப்பில்லாவை தரம், ஆனால், இரசாயனத்தை உற்பத்தி செய்யும் பொருள்களாக விளங்குகின்றன. ஒவ்வாமை பாதிப்பு ஒருவரின் கண்கள், மூக்கு, தொண்டை, நுரையீரல், தோல் அல்லது இரைப்பை, இரத்தம் மற்றும் குடல் போன்ற இடங்களில் ஒவ்வாமை அறிகுளிகளை ஏற்படுத்துகிறது. நமக்குள் நாசி ஒழுகுதல், தும்பல், தோல் தடித்தல் அல்லது தோல் எழுச்சி, அரிப்பு, சிவப்பு சொறி (படை நோய்) ஆகியவற்றை உருவாக்குகிறது. ஒவ்வாமை என்பது, உடலின் எதிர்வினையாகும். இது, பாதகமான விளைவுகளான வாய் வறட்சி மற்றும் தூக்கத்தை

ஏற்படுத்துகிறது. நமக்குள் நாசி ஒழுகுதல், தும்மல், தோல் தடித்தல் அல்லது தோல் எழுச்சி, அரிப்பு, சிவப்பு சொறி (படை நோய்) ஆகியவற்றை உருவாக்குகிறது. ஒவ்வாமை என்பது, உடலின் எதிர்வினையாகும். இது, பாதகமான விளைவுகளான வாய் வறட்சி மற்றும் தூக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. டி:.பென்ஹைட்ரமைன், குளோர்பெனிரமைன், சிமெடிடின். ஆண்டிஹில்டமினிக்ஸின் போன்றவை சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

ஆண்டிசெப்டிக்	கிருமிநாசினிகள்
1. அனைத்து ஆண்டிசெப்டிக்களும் கிருமிநாசினிகள் ஆகும்.	அனைத்து கிருமிநாசினிகளும் ஆண்டிசெப்டிக் அல்ல
2. இது நேரடியாக உயிருள்ள செல்களின் மீது பயன்படுத்தப்படுகிறது	இது உயிரற்ற பொருள் மீது தெளிக்கலாம்
3. எ.கா.தோல்/சளி	எ.கா. மேற்பரப்பு, ஆய்வக மேசை, தரைகள்.

மருத்துகள்

உடல் நொய்களுக்குச் சிகிச்சையளித்து அதனைக் குணப்படுத்துவதற்கும் நமது சுகாதாரத்தை மேம்படுத்துவதற்கும் மருந்துகள் பயன்படுகின்றன. பெரும்பாலான மக்கள் தங்கள் வாழ்நாளில் சில மருந்துகளையாவது உட்கொள்கின்றனர்.

நோய்நாடி நோய்முதல்நாடி அது தணிக்கும் வாய்நாடி வாய்ப்பச்செயல் - வள்ளுவன் வாக்கு

மருத்துவம் என்பது நோயைக் கண்டறிதல், சிகிச்சை செய்தல் மற்றும் தடுப்பதற்கான அறிவியல் ரீதியான அனுகுமுறையாகும். மருந்தை உட்கொள்ள பல வழிகள் உள்ளன. அவையாவன 1. வாய்வழி பயன்பாடு, 2. வெளிப்புற பயன்பாடு, 3. ஊசி மருந்துகள் (உள் தசை/உள் சிரை). நாம் எடுத்துக் கொள்ளும் மருந்துகள் நம் நோய்க்கு சிகிச்சையளித்து நல்ல உடல்நலத்தைக் கொடுக்கின்றன.

எரிதல்

இரும்பு உருகுதல், நிலக்கரி எரிதல் மற்றும் மெழுகுவத்தியின் சுடர் ஆகியவற்றில் பொதுவானவை எவை என்று சிந்திக்க முடியுமா? என்பது, ஓர் எரிபொருள் ஆக்சிஜனேற்ற காரணியின் முன்னிலையில் நிகழும் வேதி வினையாகும். இவற்றில் வெப்பம், ஆற்றல் மற்றும் ஒளியும் வெளியிடப்படும்.

எரிதல்' என்பது எரியும் வேதிவினைதானா? எரிதல் மனிதர்களால் வேண்டுமென்றே பயன்படுத்தப்பட்ட முதல் இரசாயன வினைகளில் ஒன்றாகும். ஆக்ஸிஜனுடன் வினை புரியும் எந்த நிகழ்வும் ஆக்ஸிஜனுடன் வினை புரியும் எந்த நிகழ்வும் ஆக்ஸிஜனேற்ற வினை என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆக்ஸிஜனுடன் ஹைட்ரோகார்பனை எரிப்பதில், பொதுவாகக் கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீர் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{வெப்ப ஆற்றல்}$$

(ஹைட்ரோகார்பன்) (ஆக்ஸிஜன்) (கார்பன் டை ஆக்சைடு) (நீர்)

அனைத்து எரிதல் வினையின்போது, வெப்பம் வெளியிடப்படுவதால் இது வெப்ப உமிழ்வினை எனப்படுகிறது.

எரிவெப்பநிலை:

ஒரு பொருள் எரிவதற்குத் தேவையான குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை, அதன் எரி வெப்பநிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது. எ.கா. மத்தாப்பு உரிதல், ஒரு பொருள் அதன் உரி வெப்பநிலையைவிடக் குறைவாக இருந்தால் தீ பிடிக்காது, எரியாது, வெவ்வேறு பொருள்கள் வெவ்வேறு

எரிவெப்பநிலைகளைக் கொண்டுள்ளன. என்பதை முந்தைய பருவத்தில், இயற்பியல் பாடத்தில் கற்றுக்கொண்டோம்.

மிகக் குறைந்த எரிவெப்பநிலையைக் கொண்ட பொருள்கள் எளிதில் தீபிடிக்கக்கூடியவை. ஆதலால், இவை எரியக்கூடிய பொருள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

நிகழ்வு

தீப்பிடித்தலின் வேதிவினை

ஆக்ஸிஜன் + வெப்பம் + எரிபொருள் = தீ

எடுத்துக்காட்டாக பெட்ரோல், ஆல்கஹால், எல்.பி.ஜி (திரவ பெட்ரோலிய வாயு), சி.என்.ஜி (அழுத்தப்பட்ட இயற்கை உரிவாயு).

சுடர்:

நெருப்பு ஒரு வாயுவா? ஒரு திரவமா, ஒரு திடப்பொருளா?

சுடர் என்பது, ஒரு வேதிவினை மற்றும் வாயுக்களின் கலவையாகும். சுடாரானது ஒளி மற்றும் வெப்பத்தைத் தருகிறது. இது பருப்பொருள் அன்று, ஆனால், நெருப்பு ஒரு பருப்பொருள். ஆவி நிலையிலுள்ள எரிபொருள், ஆக்ஸிஜன், கார்பன் டை ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு, நீராவி மற்றும் பல எளிதில் ஆவியாகிற பொருள்கள் ஆகியவை சுடரின் வேதிவினையாக்க் கருதப்படுகின்றன.

சுடர் மற்றும் அதன் அமைப்பு:

ஒளியின் திருவிழா எது? அந்த விழாவின் சிறப்பு என்ன? ஆம். வீடுகளை அலங்கரிக்க அதிக விளக்குகளை ஏற்றி வைப்போம் இல்லையா? இப்போது விளக்குகள் எவ்வாறு ஒளிர்கின்றன? ஆம், சுடருடன்.

வண்ண வண்ண சுடர் சோதனை செய்வோம் வாருங்கள்:

- வண்ண வண்ணச் சுடர் சோதனை செய்வொம் வாருங்கள்
- வெண்மை சுடர் - எப்சம் உப்பு
- ஊதா சுடர் - லித்தியம் உப்பு
- இண்டிகோச சுடர் - பொட்டாசியம் குளோரைடு
- நீல சுடர் - பிளீச்சிங்பவுடர்
- பச்சை சுடர் - போரக்ஸ்பவுடர்
- மஞ்சள் சுடர் - கால்சியம் குளோரைடு

ஆசிரியரின் உதவியுடன் மேற்கண்ட உப்பை ஆல்கஹால் கலவையுடன் எதாவது ஒரு சுடருடன் வண்ணமாக்கி மகிழலாம்.

சுடர் என்பது, எரியக்கூடிய பொருளின் எரிதல் மண்டலமாகும். எரியும்போது ஆவியாகும் பொருள்கள் சுடரை உருவாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: மெழுகு, மண்ணெண்ணெய் போன்றவை ஆகும்.

ஆனால், சில பொருள்கள் சுடரை உருவாக்காது, ஏனெனில், அவை ஆவியாகாத பொருள்களைக் கொண்டுள்ளன. எ.கா. நிலக்கரி

மெழுகு சுடரின் அமைப்பு:

ஒரு மெழுகுவர்த்திச் சுடர் மூன்று முக்கிய மண்டலங்களைக் கொண்டுள்ளது, அவையாவன,

I. சுடரின் வெளிப்புறப் பகுதி:

எரிபொருள் முழுமையான எரிதல் நடைபெறும் பகுதியாகும், இது நீலநிறத்தை கொண்ட வெப்பமான பகுதியாகும். இது சுடரின ஒளிராத பகுதியாகும்.

II. சுடரின் நடுப்பகுதி:

எரிபொருள் குறைவாக எரிதல் நடைபெறும் பகுதியாகும், இது மஞ்சள் நிறத்தை கொண்ட வெப்பமான பகுதியாகும். இது சுடரின் ஒளிரும் பகுதி.

III. சுடரின் உட்புற பகுதி:

எரிபொருள் எரியாத வாயுக்களைக் கொண்ட பகுதியாகும். இது கருமை நிறம் கொண்ட மிக குறைந்த வெப்பப்பகுதியாகும்.

கலோரி மதிப்பு:

ஒரு கிலோ எரிபொருளானது முழுமையாக எரிதல் நடைபெற்று வெளியிடப்படும், வெப்ப ஆற்றலின் அளவு ஒரு கலோரி.ஃ.பிக் மதிப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. கலோரி.ஃ.பிக் மதிப்பு = உற்பத்தி செய்யப்படும் வெப்பம்/எரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருளின் அளவு KJ / kg இல்

4.5 கிலே எரிபொருள் முழுவதுமாக எரிந்து, உற்பத்தி செய்யப்படும் வெப்பத்தின் அளவு 1,800,000 கி.ஜே. என அளவிடப்படுகிறது என்றால் அதன் கலோரி.ஃ.பிக் மதிப்பு என்ன?

கலோரி.ஃ.பிக் மதிப்பு $= 1,80,000/4.5 = 40,000$ kJ/kg

பல்வேறு எரிபொருள்களின் கலோரி.ஃ.பிக் மதிப்பு:

எரிபொருள்	கலோரி.ஃ.பிக் மதிப்பு (kJ / kg)
மாட்டுச்சாணம்	6000-8000
மரக்கட்டை	17000-22000
நிலக்கரி	25000-33000
பெட்ரோல்	45000
மண்எண்ணெய்	45000
டீசல்	450000
மீத்தேன்	500000
சி.என்.ஜி	50000
எல்.பி.ஜி	55000
பயோகேஸ்	35000-40000
ஹைட்ரஜன்	150000

எரிதலின் வகைகள்:

மூன்று வகை எரிதல் செயல்கள் நடைபெறுகின்றன, அவை,

வேகமாக எரிதல்:

வெளிப்புற வெப்பத்தின் உதவியுடன் பொருளானது வேகமாக எரிந்து வெப்ப ஆற்றலையும் ஒளியையும் உருவாக்குகிறது. எ.கா. எல்.பி.ஜி எரிதல்.

தன்னிச்சையான எரிப்பு:

வெளிப்புற வெப்பத்தின் உதவியின்றி பொருளானது தன்னிச்சையாக எரிந்து வெப்ப ஆற்றலையும் ஒளியையும் உருவாக்குகிறது. எ.கா. பாஸ்பரஸ் அறை வெப்பநிலையில் தன்னிச்சையாக உரிதல்.

மெதுவாக எரிதல்:

பொருளானது குறைந்து வேகத்தில் உரிதலுக்கு மெதுவாக எரிதல் என்று பெயர். சுவாசித்தல் மெதுவாக எரிதலுக்கு உதாரணமாகும்.

செயல்பாடு : 1

சர்க்கரை + பொட்டாசியம்
பெர்மாங்கனேட் + கிளிசரின்
மேற்கண்ட வேதிப்பொருள்களை சேர்க்கும் போது என்ன நிகழ்கிறது?

ஒரு நல்ல எரிபொருளின் பண்புகள்:

- ❖ எளிதாகக் கிடைக்க வேண்டும்
- ❖ குறைந்த விலையாக இருத்தல் வேண்டும்
- ❖ எளிதாக எடுத்து செல்வதாக இருத்தல் வேண்டும்
- ❖ மிதமான வேகத்தில் எரிதல் இருந்தல் வேண்டும்
- ❖ அதிகளவு வெப்பாற்றலை வழங்குவதாக இருந்தல் வேண்டும்
- ❖ விரும்பத்தகாத எந்தவொரு பொருளையும் வெளியிடுவதாக இருத்தல் கூடாது.
- ❖ சுற்றுசூழலை மாசுபடுத்தாதாக இருத்தல் வேண்டும்

நெருப்பை கட்டுப்படுத்துதல்:

நெருப்பை உற்பத்தி செய்வதற்கு கீழே தேவையான வேதிப் பொருள்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றுள் ஏதேனும் ஒன்று ஒல்லது அதற்கு மேற்பட்டவற்றை அகற்றுவதன் மூலம் நெருப்பைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

i. எரிபொருள்
ii. காற்று (ஆக்ஸிஜனை வழங்க)
iii. வெப்பம் (வெப்பநிலையை உயர்த்த)
iv. எரிதல் வெப்பநிலை

தீ அணைப்பான்:

ஒரு தீயணைப்பு கருவியானது காற்று அல்லது எரிபொருளின் வெப்பநிலையைக் குறைப்பதோடு மட்டுமல்லாமல் அவற்றின் வினியோகத்தையும் துண்டித்துவிடுகிறது.

தீயை அணைக்கும் கருவிகள் எவ்வாறு செயல்படுகன்றன?

தீயனைப்பான் ஐந்து வகையாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது அவை

1. நீர்
2. நுரை
3. உலர்ந்த வேதித்துகள்கள்
4. CO_2
5. நீர்ம இரசாயமங்கள்

நெருப்பின் வகுப்புகள்

ஐந்து வகையான நெருப்பு வகுப்புகள் : வகுப்பு A, வகுப்பு B, வகுப்பு C, வகுப்பு D, மற்றும் வகுப்பு E.

நினைவில் கொள்க:

- ❖ வாய்வழி நீரேற்றுக் கரைசல் (ORS) என்பது உப்பு, சர்க்கரை மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் கலவையாகும். இது உடலில் அதிக வியரிவை, வாந்தி அல்லது வயிற்றுப்போக்கு மூலம் ஏற்பட்ட நீர் பற்றாக்குறையை நீர் மற்றும் எலக்ட்ரோலைட்டுகள் மூலம் மீட்டெடுத்து நீர்ச் சமநிலையை பராமரிக்கின்றது.
- ❖ வயிற்றுப்போக்கு நோயால் பாதிக்கப்பட்ட 90 - 95% நோயாளிகளுக்கு ORS ஒரு சிறந்த சிகிச்சையாகும்.
- ❖ நமது வயிற்றில் அமிலத்தை நடுநிலையாக்குவது ஆன்டாசிட் மருந்து ஆகும்
- ❖ மருந்துகள், நோய்களுக்குச் சிகிச்சையளிக்கவும் குணப்படுத்தவும், சுகாதாரத்தைப் மேம்படுத்தவும் பயன்படும் பொருள்கள் ஆகும்.
- ❖ சில நுண்ணிய உயிரினங்களும் தாவரங்களும் அவற்றின் நச்சுப் பொருள்களை உருவாக்குகின்றன. இவை பிற உயிரினங்களை அவற்றின் நச்சுக்களால் அழிப்பதால் அவற்றை நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகள் என்று அழைக்கிறார்கள்.
- ❖ பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து வெப்பத்தையும் ஒளியையும் தரும் வேதியியல் செயல்முறை எரிதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது
- ❖ சுடர் என்பது, ஒரு எரிபொருள் எரியக்கூடிய பகுதியாகும். மெழுகு, மண்ணெண்ணெய் ஆகியன எரிந்து சுடரைத் தருகின்றன.
- ❖ ஒரு பொருள் எரிய தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதன் எரிதல் வெப்பநிலை எனப்படும்.
- ❖ 1 கிலோ எரிபொருள் முழுமையாக எரிந்து வெளியிடப்படும் வெப்பத்தின் அளவு அதன் கலோரி.ஃபிக் மதிப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- ❖ ஒரு தீயணைப்பு கருவியானது காற்றின் விநியோகத்தை வெப்பநிலையைக் குறைக்கிறது அல்லது இரண்டையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது.