8th Science Lesson 16 Notes in Tamil

16] காந்தவியல்

அறிமுகம்:

இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல் போன்ற, உலோகங்களைக் கவரும் பண்பினைப் பெற்ற கல், உலோகம் அல்லது இதர பொருள்களே காந்தமாகும். காந்தத்தின் கவரும் பண்பே "காந்தப்பண்பு" என அழைக்கப்படுகிறது. இது இயற்கையானதாகவோ அல்லது செயற்கையானதாகவோ இருக்கலாம். மேலும், காந்தப் பண்புகளை விவரிக்கும் இயற்பியல் பிரிவு "காந்தவியல்" என அழைக்கப்படுகிறது. ஆரம்பத்தில் மெக்னிசியா என்று அழைக்கப்படும் ஆசியா மைனர் பகுதியில் காந்தங்கள் கிடைத்ததாக அறியப்பட்டுள்ளது. கி.மு.(பொ.ஆ.மு) 200க்கு முன்பே காந்தத்தின் பண்புகளை சீனர்கள் அறிந்திருந்தனர் என்று நம்பப்படுகிறது. கி.பி. (பொ.ஆ.பி) 1200 இல் அவர்கள் காந்தத்தினை திசைகாட்டியாகப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். காந்தத்தினை திசைகாட்டியாகக் கொண்டு, எளிமையாக நீண்ட தூர கடல் பயணத்தினை அவர்கள் மேற்கொண்டுள்ளனர். காந்தங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் உலகம் புதிய திசையை நோக்கி முன்னேறியது. நம் அன்றாட வாழ்வில் காந்தங்கள் முக்கியமான பங்கு வகிக்கின்றன. குளிர்ப் பதனிகள், கணினிகள், மகிழுந்து இயந்திரங்கள், மின் உயர்த்திகள் மற்றும் பிற சாதனங்களில் காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன. இப்பாடத்தில் காந்தத்தின் வகைகள், பண்புகள் மற்றும் பயன்களைப் பற்றி பயில இருக்கின்றோம்.

காந்தங்களின் வகைகள்:

காந்தங்கள் இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை: இயற்கைக் காந்தங்கள் மற்றும் செயற்கைக் காந்தங்கள்.

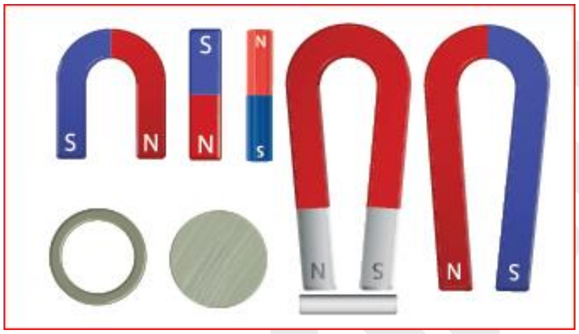
இயற்கைக் காந்தங்கள்:

இயற்கையிலேயே கிடைக்கும் காந்தங்களே இயற்கைக் காந்தங்கள் எனப்படுகின்றன. அவை நிலையான காந்தங்களாகும். ஏனெனில், அவை ஒரு போதும் காந்தத் திறனை இழப்பதில்லை. இவை பூமியின் பல்வேறு பகுதிகளில் உள்ள மணல் படிவுகளில் காணப்படுகின்றன. இரும்பின் தாதுவான மேக்னடைட் (இரும்பு ஆக்சைடு) எனப்படும் காந்தக் கல்லே வலிமையான இயற்கைக் காந்தமாகும். பைரோடைட் (இரும்பு சல்பைடு), ஃபெர்ரைட், கூலூம்பைட் போன்ற கனிமங்களும் இயற்கைக் காந்தங்களாகும்.

இயற்கைக் காந்தம்

செயற்கைக் காந்தங்கள்:

ஆய்வகம் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் மனிதர்களால் உருவாக்கப்படும் காந்தங்களே செயற்கைக் காந்தங்கள் ஆகும். இவை மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட காந்தங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை இயற்கைக் காந்தங்களைவிட வலிமை வாய்ந்தவை. செயற்கைக் காந்தங்களை வெவ்வேறு வடிவங்களிலும், பரிமாணங்களிலும் உருவாக்க முடியும். சட்டக் காந்தங்கள், U–வடிவ காந்தங்கள், குதிரை லாட வடிவ காந்தங்கள், உருளை வடிவ காந்தங்கள், வட்டு (disc) வடிவ காந்தங்கள், வளைய வடிவ காந்தங்கள் மற்றும் மின்காந்தங்கள் ஆகியவை செயற்கைக் காந்தங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். செயற்கைக் காந்தங்கள் பொதுவாக இரும்பு, நிக்கல், கோபால்ட், எஃகு போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படுகின்றன. நியோடினியம் மற்றும் சமாரியம் ஆகிய உலோகங்களின் கலவையைப் பயன்படுத்தியும் செயற்கைக் காந்தங்களை உருவாக்க இயலும்.



செயற்கைக் காந்தங்கள்

இயற்கை மற்றும் செயற்கைக் காந்தங்கள் வேறுபாடு

இயற்கைக் காந்தங்கள்	செயற்கை காந்தங்கள்
இவை இயற்கையில் காணப்படுகின்றன ஒழுங்கற்ற வடிவம் மற்றும் பரிமாணத்தை இவை கொண்டுள்ளன.	இவை மனிதர்களால் உருவாக்கப்படுபவை. இவை வெவ்வேறு வடிவம் மற்றும் பரிமாணங்களில் உருவாக்கிட முடியும்.
இயற்கைக் காந்தத்தின் வலிமை நிலையானது. அதை மாற்றுவது கடினம்.	தேவையான குறிப்பிட்ட வலிமையுடன் செயற்கைக் காந்தங்களை உருவாக்க முடியும்.
இவை நீண்ட காலம் காந்தப் பண்புகளை இழக்காதவை.	இவற்றின் பண்புகள் குறிப்பிட்ட கால அளவு உடையவை
இவை மிகக் குறைந்த பயன்பாடு உடையவை	இவை அன்றாட வாழ்வில் பெருமளவில் பயன்படக் கூடியவை.

காந்தப் பண்புகள்:

ஒரு காந்தத்தின் பண்புகளை கீழ்க்கண்ட தலைப்புகளில் விளக்க இயலும்.

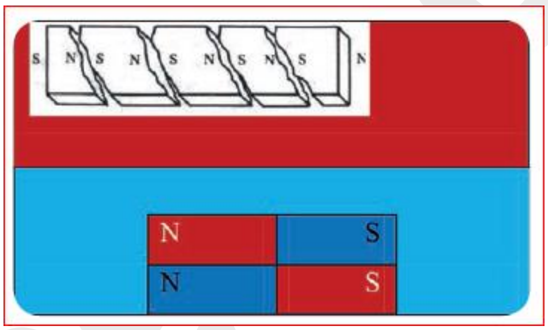
- கவரும் பண்பு.
- விலக்கும் பண்பு.
- திசைகாட்டும் பண்பு.

கவரும் பண்பு:

ஒரு காந்தமானது எப்பொழுதும் இரும்பு, கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல் போன்ற பொருள்களைக் கவரக்கூடியது. ஒரு காந்தத்தின் கவரும் பண்பினைப் புரிந்துகொள்ள நாம் ஒரு சோதனையைச் செய்து பார்ப்போம்.

காந்தத்தின் முனைப்பகுதியில் இரும்புத் துகள், கவரப்படுவதை உங்களால் காணமுடியும். இவை ஒரு காந்தத்தின் முனைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. முனைப் பகுதிகளில் காந்தத்தின் கவரும் பண்பு அதிகளவில் இருப்பதை இது காட்டுகிறது. இவற்றுள் ஒரு முனை வடமுனை என்றும், மற்றொரு முனை தென்முனை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. காந்தத்தின் முனைகள் எப்பொழுதும் இணைகளாகவே உள்ளன.

ஒரு சட்டக் காந்தமானது இரு துண்டுகளாக உடையும் போது என்ன நிகழும்? உடைந்த பகுதிகள் ஒவ்வொன்றும் தனித்தனி சட்டக் காந்தமாக மாறும். ஒரு காந்தத்தை செங்குத்தாகப் பிளக்கும்போது, காந்தத்தின் நீளத்தில் மாற்றம் ஏற்பட்டு ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு காந்தமாக மாறும். அதேபோல் ஒரு காந்தத்தை கிடைமட்டமாகப் பிளக்கும்போது புதிய பகுதிகளின் துருவங்களும், அவற்றின் நீளமும் மாறாமல் இருக்கும். இவ்விரு நிகழ்வுகளிலும் காந்தத்தின் வலிமையானது குறைகின்றது.



இணைந்தே இருக்கும் காந்த முனைகள்

<u>விலக்கும் பண்பு:</u>

காந்தத்தின் மற்றொரு பண்பான "ஓரின முனைகள் ஒன்றையொன்று விலக்கும்" என்பதனை இச்செயல்பாடு விளக்குகிறது. அதாவது, வடமுனை வடமுனையை விலக்கும் மற்றும் தென்முனை தென்முனையை விலக்கும். தொங்கவிடப்பட்டுள்ள காந்தத்தின் வடமுனைக்கருகே மற்றொரு காந்தத்தின் தென் முனையினைக் கொண்டு சென்றால் உடனடியாக அவை ஒன்றையொன்று கவர்ந்திழுப்பதைக் காணலாம். இதன் மூலம் காந்தத்தின் வேறின முனைகள் ஒன்றையொன்று கவரும் என்பதை நாம் அறியலாம். அதாவது ஒரு காந்தத்தின் வடமுனை மற்றொரு காந்தத்தின் தென்முனையினைக் கவரும்.

<u>திசை காட்டும் பண்பு:</u>

இச்சோதனையின் மூலம் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தமானது எப்பொழுதும் புவியின் வட தென் திசையை நோக்கியே நிற்கும் என்பதனைக் காணலாம். எவ்வித இடையூறும் இல்லாமல் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தம் புவியின் வட – தென் திசையில் வந்து நிற்கும் பண்பே காந்தத்தின் திசைகாட்டும் பண்பு எனப்படுகிறது. அதாவது, ஒரு காந்தத்தின் வடமுனை, புவியின் வடதிசையிலும், தென்முனை புவியின் தென்திசையிலும் வந்து நிற்கும்.

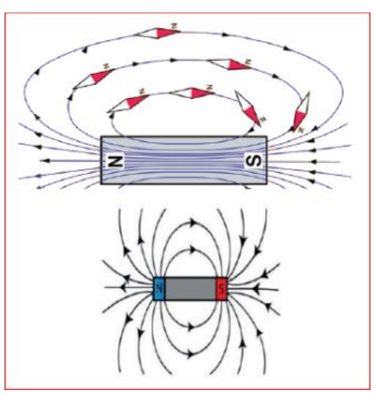
காந்தப்புலம்:

இச்சோதனை மூலம் காந்தத்தைச் சுற்றிலும் இருப்புத் துகள்கள் வளைவாக வரிசைப்படுத்தப்பட்டிருப்பதை நீங்கள் காணலாம். காந்தத்தைச் சுற்றி இரும்புத்துகள் சீராக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் பகுதியே, ஒரு சட்டக் காந்தம் உணர்த்தும் புலம் ஆகும். இதனை காந்தப்புலம் என அழைக்கிறோம். காந்தப்புலம் என்பது ஒரு காந்தத்தினைச் சுற்றி காந்த விளைவு அல்லது காந்த விசை உணரப்படும் பகுதி என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது டெஸ்லா அல்லது காஸ் என்ற அலகினால் அளக்கப்படுகிறது (ஒரு டெஸ்லா 10000 காஸ்).

காந்தப் புலத்தினை வரைதல்:

நாம் காந்தப் புலத்தினை ஒரு காந்த ஊசியின் உதவியுடன் வரைய முடியும். ஒரு வெள்ளைத் தாள், ஒட்டும் காகிதம் (Cello tape) அல்லது குமிழ் ஊசி கொண்டு வரைபலகையின் மீது பொருத்தப்படுகிறது. ஒரு சிறிய காந்த ஊசியினை தாளின் விளிம்புக்கு அருகில் வைத்து தாளின் விளிம்பானது, காந்த ஊசிக்கு இணையாக வரும்வரை வரைபலகை சுழற்றப்படுகிறது. காந்த ஊசியினை தாளின் மையத்தில் வைத்து, காந்த ஊசி ஓய்வு நிலைக்கு வந்த பிறகு அதன் முனைகள் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. இப்புள்ளிகளை இணைக்கும் போது ஒரு நேர்கோடு கிடைக்கும். இந்த நேர்கோடு காந்தத் துருவ தளத்தினைக் குறிக்கிறது. தாளின் மூலையில் முதன்மைத் திசைகளான N–E–S–W (வடக்கு–கிழக்கு–தெற்கு–மேற்கு) வரையப்படுகின்றன.

ஒரு சட்டக் காந்தத்தினை அதன் வடமுனை, புவியின் வடமுனை நோக்கி இருக்குமாறு தாளின் மையத்தில் வரையப்பட்ட கோட்டின் மீது வைத்து, அக்காந்தத்தினைச் சுற்றிலும் கோடிடப்படுகிறது. சட்டக் காந்தத்தின் வடமுனைக்கருகில் காந்த ஊசியினைக் கொண்டு சென்று காந்த ஊசியின் நிலை (வடமுனை) குறித்துக்கொள்ளப்படுகிறது. காந்த ஊசியினை தற்போது புதிய நிலையில் நகர்த்தி அதன் தென்முனை, முந்தைய வடமுனையின் நிலையினைத் தொடுமாறு வைக்கப்படுகிறது. காந்த ஊசியானது படிப்படியாக சட்டக் காந்தத்தின் தென் முனையை அடையும் வரை இதே முறை பின்பற்றப்படுகிறது. காந்த ஊசி விலகலடையும் புள்ளிகள் குறிக்கப்படுகின்றன. குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளை இணைத்தால் ஒரு வளைகோடு கிடைக்கும். இது காந்த விசைக் கோட்டினைக் குறிக்கிறது. இதேபோல் பல காந்த விசைக் கோடுகள் படத்தில் காட்டியவாறு வரையப்படுகின்றன. சட்டக் காந்தத்தைச் சுற்றிலும் உள்ள இந்த வளைகோடுகள் காந்தப்புலத்தினைக் குறிக்கின்றன. அம்புக்குறியானது வளைகோடுகளின் திசையைக் காட்டுகிறது.



காந்தப்புலம்

காந்தத்தின் அருகில் ஒரு காந்த ஊசியினைக் கொண்டு சென்றால் அது அதிக அளவில் விலகல் அடையும் என்பதனை நாம் இங்கு காணமுடிகிறது. தொலைவு அதிகமாகும்போது காந்த ஊசியின் விலக்கம் சீராகக் குறைவதையும் நாம் காண முடியும். ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் காந்த விசை முற்றிலும் இல்லாத காரணத்தால் காந்த ஊசியில் எவ்வித விலகலும் இருக்காது. ஒவ்வொரு காந்தமும் அதனைச் சுற்றியுள்ள குறிப்பிட்ட பகுதியில் காந்தப் பண்பினை வெளிக்காட்டுகிறது என்பதனை இது காட்டுகிறது.

காந்தப் பொருள்கள்:

காந்தத்தால் கவரப்படும் பொருள்களை "காந்தப் பொருள்கள்" என்றும், காந்தத்தால் கவரப்படாத பொருள்களை "காந்தம் அல்லாத பொருள்கள்" எனவும் அழைக்கிறோம். காந்தத்தால் கவரப்படும் எண்ணற்ற பொருள்கள் உள்ளன. இவற்றை காந்தமாக்கல் முறையில் நிலையான காந்தங்களாக உருவாக்க முடியும். காந்தப் பொருள்களை வன்காந்தப் பொருள்கள் மற்றும் மென் காந்தப் பொருள்கள் என வகைப்படுத்தலாம். மென் காந்தப் பொருள்களை எளிதாகக் காந்தமாக்கலாம். வன்காந்தப் பொருள்களையும் காந்தமாக்க முடியும். ஆனால், அவற்றைக் காந்தமாக்க வலிமையான காந்தப்புலம் தேவைப்படுகிறது. ஏனெனில், ஒவ்வொரு பொருளும் வேறுபட்ட அணு அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றைக் காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்போது அவை வெவ்வேறு விதமாக செயல்படுகின்றன. காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும் போது அவை வெளிப்படுத்தும் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்காணும் முறையில் அவை வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- டயா காந்தப்பொருள்கள்.
- பாரா காந்தப் பொருள்கள்.
- ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள்.

டயா காந்தப் பொருள்கள்:

டயா காந்தப்பொருள்கள் கீழ்க்காணும் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

- சீரான காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக நிற்கின்றன.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும் போது அவை வலிமை மிகுந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை குறைந்த பகுதியை நோக்கிச் செல்கின்றன.
- இவை காந்தப்புலத்திற்கு எதிரான திசையில் காந்தமாகின்றன.
- பிஸ்மத், தாமிரம், பாதரசம், தங்கம், நீர், ஆல்கஹால், காற்று மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஆகியவை டயா பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.
- இவ்வகைப் பொருள்களின் காந்தப் பண்புகள் வெப்பத்தினால் மாற்றமடைவதில்லை.

பாரா காந்தப் பொருள்கள்:

பாரா காந்தப்பொருள்களின் பண்புகள் பின்வருமாறு:

- சீரான காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு இணையாக நிற்கின்றன.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை வலிமை குறைந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை மிகுந்த பகுதியை நோக்கி நகர்கின்றன.

- இவை காந்தப்புலத்தின் திசையிலேயே காந்தமாகின்றன.
- அலுமினியம், பிளாட்டினம், குரோமியம், ஆக்சிஜன், மாங்கனீஸ் போன்ற உலோகங்களும், நிக்கல் மற்றும் இரும்பின் உப்புக் கரைசல்களும் பாரா காந்தப் பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.
- இவ்வகைப் பொருள்களின் காந்தப் பண்புகள் வெப்பத்தினால் மாற்றமடைகின்றன.

ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள்:

ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள்களின் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- சீரான காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது அவை காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு இணையாக வந்து நிற்கின்றன.
- சீரற்ற காந்தப்புலத்தில் தொங்கவிடப்படும்போது வலிமை குறைந்த பகுதியிலிருந்து வலிமை மிகுந்த பகுதியை நோக்கி விரைவாக நகர்கின்றன.
- இவை காந்தப்புலத்தின் திசையிலேயே வலிமையான காந்தமாகின்றன.
- இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல், எஃகு போன்ற உலோகங்களும் இவற்றின் உலோகக் கலவைகளும் ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.
- இவ்வகைப் பொருள்களின் காந்தப் பண்புகள் வெப்பத்தினால் மாற்றமடையும். மேலும், இவற்றை வெப்பபடுத்தும் போது பாரா காந்தப்பொருள்களாக மாற்றமடைகின்றன.

செயற்கைக் காந்தங்கள்:

காந்தத் தன்மை கொண்ட பொருள்களைக் கொண்டு செயற்கைக் காந்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக இரும்பு அல்லது எஃகு உலோகக் கலவைகளை மின் முறையில் காந்தமாக்குவதன் மூலம் இவை தயாரிக்கப்படுகின்றன. மேலும், மேக்னடைட் அல்லது செயற்கைக் காந்தங்களை காந்தப் பொருள்களின் மீது நகர்த்துவதன் மூலமும் இவ்வகைக் காந்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. காந்தப் பண்புகளை தக்க வைத்துக்கொள்ளும் விதத்தின் அடிப்படையில் செயற்கைக் காந்தங்களை நிலையான அல்லது தற்காலிகக் காந்தங்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

தற்காலிகக் காந்தங்கள்:

தற்காலிகக் காந்தங்கள், புறக்காந்தப் புலத்தின் உதவியுடன் தயாரிக்கப்படுகின்றன. புறக் காந்தப்புலம் நீக்கப்படும்போது இவை வெகு விரைவில் காந்தப் பண்புகளை இழக்கின்றன. தற்காலிகக் காந்தங்கள் தேனிரும்பிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன. மின்னோட்டம் பாயும் கம்பிச் சுருளால் உருவாக்கப்படும் புறக் காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும் தேனிரும்பானது காந்தமாக செயல்படுகிறது. மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் நிறுத்தப்பட்ட உடனே இது காந்தப் பண்புகளை இழந்து விடும். மின்சார மணி மற்றும் சுமைதூக்கி ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் காந்தங்கள் தற்காலிகக் காந்தங்களுக்கு உதாரணமாகும்.

நிலையான காந்தங்கள்:

புறக் காந்தப்புலம் இல்லாத போதும் தொடர்ந்து காந்தப் பண்புகளைத் தக்க வைத்துக் கொள்ளும் செயற்கைக் காந்தங்களை "நிலையான காந்தங்கள்" எனலாம். கனமான எஃகு மற்றும் சில உலோகக் கலவைகளைக் கொண்டு இவ்வகைக் காந்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பயன்படும் நிலைக் காந்தங்கள் அல்நிக்கோ (ALNICO – அலுமினியம், நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவற்றின்

உலோகக்கலவை) உலோகக்கலவையால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. குளிர்ப்பதனி, ஒலிப்பெருக்கி மற்றும் காந்த ஊசி ஆகியவற்றில் பயன்படும் காந்தங்கள் நிலையான காந்தங்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும். நியோடிமியம் (Neodymium) காந்தங்களே, பூமியில் காணப்படும் வலிமையான திறன்மிகுந்த காந்தங்களாகும்.

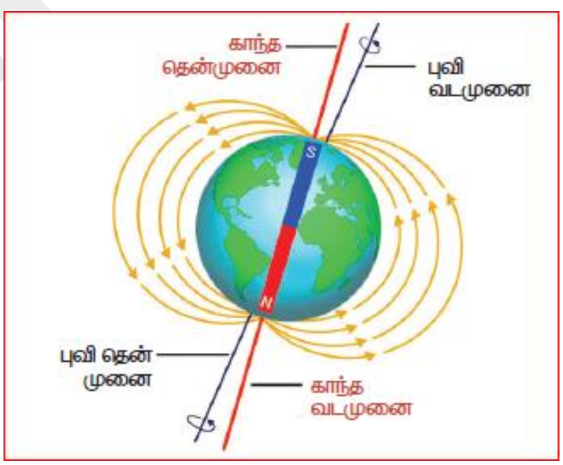
ஒரு காந்தத்தின் காந்தப் பண்புகளை கீழ்க்காணும் வழிகளில் நீக்கலாம்.

- ஒரு காந்தத்தினை நீண்ட காலம் பயன்படுத்தாமல் வைத்திருத்தல்.
- காந்த பொருள்களைத் தொடர்ந்து அடித்தல்.
- உயரமான இடத்திலிருந்து காந்தத்தினைக் கீழே விழச் செய்தல்.
- ஒரு காந்தத்தை அதிக வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்துதல்.
- காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள கம்பிச்சுருளில் வேறுபட்ட மின்னோட்டத்தினை பாயச்செய்தல்.
- காந்தத்தை முறையாகப் பராமரிக்காமல் இருத்தல்.

புவிக்காந்தம்:

புவியானது, மிகப்பெரிய இருமுனையினை உடைய காந்தமாக அறிவியல் அறிஞர்களால் கருதப்படுகிறது. இருந்தபோதிலும், புவிக்காந்த முனைகளின் நிலைகளை தெளிவாக வரையறுக்க அவர்களால் இயலவில்லை. புவியின் உட்பகுதியில் உள்ள கற்பனையான காந்தத்தின் தென்முனையானது, புவியியல் வடமுனைக்கு அருகிலும் வடமுனையானது, புவியியல் தென்முனைக்கு அருகிலும் அமைந்துள்ளது. இந்த காந்தத் துருவங்களை இணைக்கும் நேர்க்கோடானது காந்த அச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

காந்தத்தின் அச்சானது புவியியல் வடமுனையினைச் சந்திக்கும் புள்ளியானது வட புவிக்காந்த முனை அல்லது காந்த வடமுனை என்றழைக்கப்படுகிறது. காந்தத்தின் அச்சானது புவியியல் தென் முனையினை சந்திக்கும் புள்ளியானது தென் புவிக்காந்த முனை அல்லது காந்த தென்முனை என்றழைக்கப்படுகிறது. காந்த அச்சு மற்றும் புவியின் அச்சு (சுழல் அச்சு) ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருப்பதில்லை. காந்த அச்சானது புவியின் அச்சிற்கு 10° முதல் 15° வரை சாய்வாக அமைந்துள்ளது.

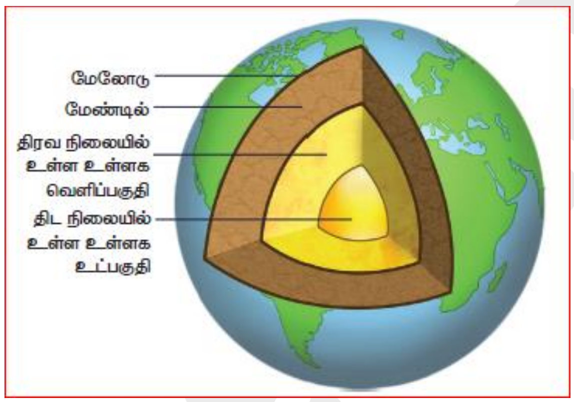


புவி ஒரு காந்தம்

இன்றளவிலும் புவியின் காந்தப் பண்பிற்கான காரணத்தினை மிகச்சரியாக அறிந்து கொள்ள முடியவில்லை. இருப்பினும் புவியின் காந்தத் தன்மைக்கான காரணங்கள், சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

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

பூமியின் உள்ளகப் பகுதியில் உருகிய நிலையில் உள்ள உலோகப் பொருள்களின் காரணமாகவே புவிகாந்தப்புலம் ஏற்படுவதாக நம்பப்படுகிறது. இந்த உருகிய பொருள்கள் 6400 கிலோ மீட்டர் ஆரம் கொண்ட புவியின் மையத்தில் அமைந்துள்ள 3500 கிலோ மீட்டர் ஆரம் கொண்ட உட்கருவில் காணப்படுகின்றன.



பூமியின் அடுக்கு

புவிக்காந்தப்புலம்:

புவியின் ஒரு புள்ளியில் தடையின்றி தொங்கவிடப்பட்ட காந்த ஊசியானது புவியின் வட–தென் திசையில் தோராயமாக வந்து நிற்கும். பூமியானது மிகப்பெரிய காந்த இருமுனையாகச் செயல்படுகிறது என்பதனையும் அதன் காந்த முனைகள் புவியியல் துருவங்களுக்கு அருகில் உள்ளன என்பதனையும் இது காட்டுகிறது. ஒரு காந்த ஊசியின் வடமுனை தோராயமாக புவியியல் வட முனை நோக்கி (NG) நிற்கிறது. எனவே, காந்த ஊசியின் வடமுனை, புவியின் தென் முனையால் (Sm) கவரப்படும். இது புவியியல் வட முனைக்கு (NG) அருகில் அமைந்திருக்கும். அதேபோல் காந்த ஊசியின் தென்முனை புவியின் வடமுனையால் (Nm) கவரப்படும் இது புவியியல் தென் முனைக்கு (SG) அருகில் அமைந்திருக்கும். காந்தப் புல வலிமையின் எண்மதிப்பானது புவிப்பரப்பின் மீது 25 முதல் 65 மைக்ரோ டெஸ்லா வரை இருக்கும்.

காந்தத்தின் பயன்கள்:

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

- முற்காலத்தில் கடலில் பயணம் செய்வோரால் திசையினை அறிவதற்கான "திசைகாட்டும் கல்லாக" காந்தம் பயன்படுத்தப்பட்டது.

- தற்காலத்தில் டைனமோக்கள் மூலம் மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கு காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- மின்காந்தங்கள் பல்வேறு வகைகளில் நமது அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுகின்றன.
- மின்சார மணிகளிலும் மின்மோட்டார்களிலும் மின்காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- ஒலிப்பெருக்கிகளிலும், நுண் பேசிகளிலும் (microphones) இவை பயன்படுகின்றன.
- அதிவேகமான மெக்லிவ் தொடர் வண்டியானது மிகவும் திறன்மிக்க மின்காந்தங்களைப் பயன்படுத்தி தண்டவாளங்களுக்கு மேலே உயர்த்தி இயக்கப்படுகிறது.
- வங்கிக் காசோலைகள் மீது அச்சடிக்கப்பட்ட MICR எண்களை அறிந்து கொள்வதற்கு கணினிகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- காந்தப் பொருள்களோடு கலந்திருக்கும் காந்தம் அல்லாத கழிவுப்பொருள்களைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு தொழிற்சாலைகளில் "காந்தக் கடத்துப் பட்டைகள்" (Conveyor belts) பயன்படுகின்றன.
- திருகு ஆணிகளின் (Screw drivers) முனைகளில் சிறிய அளவிலான காந்தம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் இது திருகுகளைப் பிடிக்க உதவுகிறது.
- மருத்துவமனைகளில் காந்த ஒத்ததிர்வு நிழலுரு படம் (MRI – Magnetic Resonance Imaging) மூலம் குறிப்பிட்ட உள்ளுறுப்பினை ஸ்கேன் (நிழலுரு படம்) செய்கின்றனர். அதில் வலிமையான மின்காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஸ்கேன் கருவி

<u>நினைவில் கொள்க:</u>

- காந்தங்கள் இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை: இயற்கைக் காந்தங்கள் மற்றும் செயற்கைக் காந்தங்கள்.
- காந்தங்கள் காந்தத்தன்மை கொண்ட இரும்பு போன்ற பொருள்களைக் கவரக்கூடியவை.
- காந்தத்தின் முனைப்பகுதிகள் அதிக கவரும் பண்பினை உடையவை.
- தங்குதடையில்லாமல் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தமானது எப்பொழுதும் புவியின் வட தென் திசை நோக்கி நிற்கும்.
- காந்தத்தின் ஒரின முனைகள் ஒன்றையொன்று விலக்கும்; வேறின முனைகள் ஒன்றையொன்று கவரும்.
- காந்தத்தால் கவரப்படும் பொருள்கள் "காந்தப் பொருள்கள்" என்றும், காந்தத்தால் கவரப்படாத பொருள்கள் "காந்தம் அல்லாத பொருள்கள்" எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- காந்தப்புலத்தில் வெளிப்படுத்தும் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு காந்தப் பொருள்கள் டயா, பாரா, ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருள்கள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- காந்தப் பண்புகளை தக்க வைத்துக் கொள்ளும் பண்பின் அடிப்படையில் செயற்கைக் காந்தங்களை "நிலையான மற்றும் தற்காலிகக்" காந்தங்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.
- புவியின் உட்பகுதியில் உள்ள கற்பனையான காந்தத்தின் தென்முனையானது, புவியியல் வடமுனைக்கருகிலும், புவிக்காந்தத்தின் வடமுனையானது புவியியல் தென்முனைக்கருகிலும் அமைந்துள்ளது.
- பழங்காலத்தில் கடலில் பயணம் செய்வோருக்கு திசையினை அறிவதற்கான "திசைகாட்டும் கல்லாக" காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன.
- டைனமோக்கள் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.
- மின்காந்தங்கள் பல்வேறு வழிகளில் நமது அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுகின்றன.
- கணினியின் உள்ள சேமிக்கும் சாதனங்களான நிலைவட்டுக்களில் (Hard disks) காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன அவை கடன் அட்டைகளிலும் பயன்படுகின்றன.

சொல்லடைவு:

அல்நிக்கோ (ALNICO) – அலுமினியம், நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவற்றின் உலோகக் கலவை

காந்த ஊசி – கிடைமட்ட தளத்தில் எளிதில் சுழலக்கூடிய வகையில் சிறிய காந்ததினைக் கொண்ட குறிமுள் வடிவிலான ஊசி

காந்தம் – இரும்பாலான பொருள்களைக் கவரும் ஒரு சிறிய இரும்பு கலந்த பொருள்

காந்த அச்சு – காந்த முனைகளை இணைக்கும் கோடு

காந்தப்புலம் – ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றிலும் குறிப்பிட்ட பகுதியில் காந்த விசையை உணரும் பகுதி

காந்தவியல் – காந்தப் பண்புகளை விவரிக்கும் இயற்பியலின் ஒரு பிரிவு

காந்தமாக்கம் – புறக்காந்தப்புலத்தால் ஒரு பொருளினை நிலையான அல்லது தற்காலிக காந்தமாக உருவாக்கும் முறை

மேக்னடைட் – காந்தத் தன்மையுள்ள பாறை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இரும்பின் தாதுக்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை: ஹேமடைட் (69% இரும்பு), மேக்னடைட் (72.4% இரும்பு) மற்றும் சிடரைட் (48.2% இரும்பு). மேக்னடைட் என்பது இரும்பின் ஆக்சைடு தாது ஆகும். அதன் வாய்ப்பாடு Fe_3O_4. இரும்பின் தாதுக்களுள் மேக்னடைட் அதிகமான காந்தப் பண்பினைப் பெற்றுள்ளது.

வில்லியம் கில்பர்ட் காந்தவியல் எனும் அறிவியல் பிரிவு உருவாகக் காரணமானவர். பூமி மிகப்பெரிய காந்தம் என்பதனை அவர் வலியுறுத்தினார். 1544 ஆம் ஆண்டு, மே மாதம் 24ஆம் தேதி வில்லியம் கில்பர்ட் பிறந்தார். இவரே முதன்முதலில் காந்தக் கல் (காந்தத்தின் இரும்புத் தாது) குறித்த முறையான ஆய்வினை மேற்கொண்டார். தனது கண்டுபிடிப்புகளை "தி மேக்னடைட்" எனும் நூலில் வெளியிட்டார்.

ஒரு காந்தத் திசைகாட்டியில் மிகச்சிறிய காந்தம் ஒன்று எளிதாகச் சுழலும் வகையில் திசைகாட்டியின் மையத்தில் கிடைமட்டத் தளத்தில் குறிமுள் வடிவத்தில் உள்ளது. இது காந்த ஊசி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. காந்த ஊசியின் முனைகள், தோராயமாக புவியின் வட மற்றும் தென் திசையை நோக்கியே இருக்கின்றன.

எந்த ஒரு வெப்ப நிலையில் ஃபெர்ரோ காந்தப்பொருள் பாரா காந்தப் பொருளாக மாற்றமடைகிறதோ அந்த வெப்பநிலை கியூரி வெப்பநிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

புறக் காந்தப்புலத்தில் ஒரு பொருளினை வைத்து, அதனை நிலையான அல்லது தற்காலிகக் காந்தமாக உருவாக்கும் முறையே காந்தமாக்கல் எனப்படும். இது செயற்கைக் காந்தங்களை உருவாக்கும் முறைகளுள் ஒன்றாகும்.

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

கால்நடைகள் புல் மேயும் போது கூர்மையான இரும்புக் கம்பி மற்றும் பிற இரும்புப் பொருள்களையும் உண்பதால் செரிமானப் பகுதி காயமடைகிறது. அல்நிக்கோ எனப்படும் பசுக்காந்தங்கள் இத்தகைய பொருள்களைக் கவர்ந்திழுத்து கால்நடைகளைப் பாதுகாக்கின்றன.

குளிர் பதனிகளில் பயன்படுத்தப்படும் காந்தத்தை விட புவிக்காந்தமானது 20 மடங்கு அதிக திறன் கொண்டதாகும்.

புறாக்கள் அசாதரணமாக நீண்ட தூரம் பயணித்துத் திரும்பும் திறன் கொண்டுள்ளன. இதுவரை சென்றிறாத பகுதிகளில் கொண்டு சென்று விட்டாலும் அவை தங்களது இருப்பிடத்திற்கே வரக்கூடியவை

புவியின் காந்தப்புலத்தினை அறிந்திடும் மேக்னடைட் என்னும் காந்தப்பொருள் அவற்றின் அலகுகளில் இருப்பதால் புவியின் காந்தப்புலத்தை அறியும் ஆற்றலை அவை பெற்றுள்ளன. அத்தகைய காந்த உணர்வு (magneto – reception) காந்த ஏற்கும் பண்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மெக்லிவ் (Maglev) தொடர் வண்டிக்கு (காந்த விலக்கத் தொடர்வண்டி) சக்கரங்கள் கிடையாது. கணினி மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் மின்காந்தங்கள் மூலம் வலிமையான காந்த விசையானது கொடுக்கப்படுவதால் தண்டவாளங்களுக்கு மேலே இது மிதந்து செல்லும். இது உலகிலேயே மிகவும் வேகமான தொடர்வண்டியாகும். இது தோராயமாக 500 கி.மீ/மணி வேகத்தில் செல்லக்கூடியது.

கடன் அட்டை/பற்று அட்டைகளின் பின்புறத்தில் ஒரு காந்த வரிப் பட்டை உள்ளது. இது பெரும்பாலும் "மாக்ஸ்ட்ரைப்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. மாக்ஸ்ட்ரைப் என்பது இரும்பிலிருந்து பெறப்பட்ட காந்தத் துகள்களால் ஆன மெல்லிய நெகிழிப் படலம் ஆகும். ஒவ்வொரு துகளும் ஒரு அங்குல நீளத்தில் 20 மில்லியனில் ஒரு பங்கு கொண்ட சிறிய சட்ட காந்தமாகும்.