విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం

వర్ణపటం: తరంగదైర్ఘ్యం లేదా పౌనపున్యాల సముదాయాన్ని వర్ణపటం అంటారు.

విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం: పరారుణ, దృగ్గోచర, అతినీలలోహిత, ఇతర వికిరణాలన్నింటి సముదాయాన్ని విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం అంటారు.

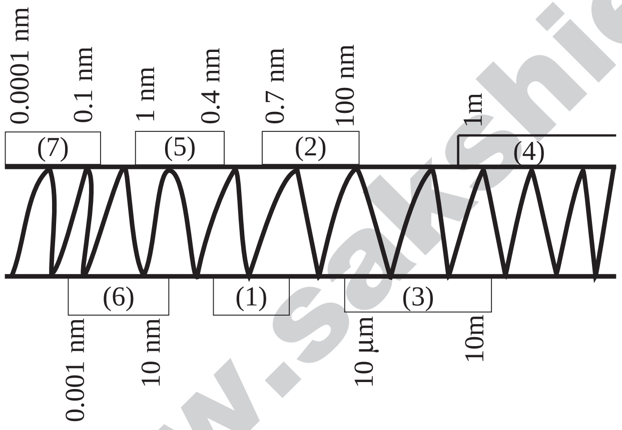
విద్యుదయస్కాంత వికిరణాల లక్షణాలు:

- ఈ వికిరణాలు ఒకదానితో మరొకటి లంబదిశలో కంపిస్తున్న విద్యుత్ క్షేత్రం $(\vec{E})$ అయస్కాంత క్షేత్రం $(\vec{B})$లను కలిగి ఉంటాయి.
- ఈ విద్యుత్, అయస్కాంత క్షేత్రాలు కాంతి ప్రసరించే దిశకు లంబంగా కంపిస్తుంటాయి. కాబట్టి ఈ తరంగాలకు తిర్యక్ తరంగాల లక్షణాలు ఉంటాయి.
- ఇవి కాంతి వేగంతో ప్రయాణిస్తాయి.
  శూన్యంలో కాంతి వేగం (C) = 3×10^8 మీ./సె.
- విద్యుదయస్కాంత తరంగాల ఉనికిని గుర్తించి, నిరూపించిన శాస్త్రవేత్త హెర్ట్జ్.
- ఈయన రేడియో, టెలివిజన్, టెలిఫోన్, టెలిగ్రాఫ్‌ల అభివృద్ధికి పునాది వేశారు.
- హెర్ట్జ్ కనుగొన్న కాంతి విద్యుత్ ఫలితాన్ని ఐన్‌స్టీన్ నిరూపించారు.

ఐన్‌స్టీన్ ప్రతిపాదనలు:

- $E = mc^2$ సూత్ర ప్రతిపాదన.
- సాపేక్షతా సిద్ధాంతం
- కాంతి విద్యుత్ ఫలితం నిరూపణ. ఈ ప్రయోగానికి 1921లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది.

విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటంలోని వివిధ వికిరణాలు వాటి తరంగదైర్ఘ్యాల అవధులు

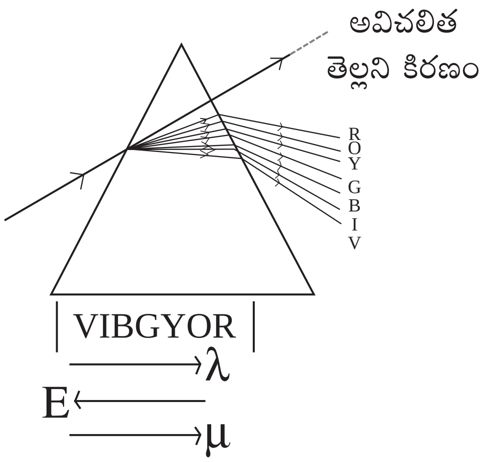


1. దృగ్గోచర వర్ణపటం
2. పరారుణ(IR) వర్ణపటం
3. మైక్రో తరంగాలు
4. రేడియో తరంగాలు
5. అతినీలలోహిత (UV) వర్ణపటం
6. ఎక్స్(X) కిరణాలు
7. గామా(γ) కిరణాలు

www.sakshieducation.com

దృగ్గోచర వర్ణపటం

ఒక తెల్లని పతన కిరణం పట్టకంపై పతనం చెందిన తర్వాత, వక్రీభవనం చెంది 7 రంగులుగా విడిపోయి ఏర్పరచిన వర్ణపటాన్ని దృగ్గోచర వర్ణపటం అంటారు.



తరంగదైర్ఘ్య అవధి:

0.4μm - 0.7μm (or) (μm= 10^{-6}m)

4000¯ - 7000¯ (¯ = 10^{-10}m)

- పరమాణువుల్లోని ఉత్తేజ వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్లు, తిరిగి వాటి స్థానాలకు పడిపోవడం వల్ల దృగ్గోచర వర్ణపటం ఉద్గారమవుతుంది.
- ఒక వస్తువు నుంచి ఉద్గారమయ్యే కాంతి వర్ణం, అది తయారైన పదార్థంలోని పరమాణువుల లక్షణాలను బట్టి ఉంటుంది.

ఉదా: టపాకాయల నుంచి వచ్చే కాంతి రంగులు.

ఊదారంగు(Violet):

- ఇది మానవుని కంటికి ప్రమాదకరం.
- దీనికి అధిక వక్రీభవనం, అధికశక్తి ఉంటుంది.
- ఊదారంగు తరంగదైర్ఘ్యం అత్యల్పం.

ఇండిగో(Indigo):

- దీన్ని కూడా మానవుడి కన్ను చూడలేదు.

VIBGYORలో మిగిలిన రంగులు BGYOR. వీటికి మధ్యలో ఉండే రంగు పసుపు. కాబట్టి VIBGYORలో మాధ్యమిక రంగుగా పసుపును తీసుకుంటారు.

నీలం (Blue): కాంతి పరిక్షేపణం వల్ల ఆకాశం నీలంరంగులో కనిపిస్తుంది.

- ఇది కిరణజన్య సంయోగక్రియకు దోహదపడుతుంది.

ఆకుపచ్చ (Green): మానసిక ఒత్తిడిని దూరం చేసి, మానవుడి కంటికి మానసిక ఆనందాన్ని కలిగిస్తుంది.

- రోగికి ఆత్మస్థైర్యం కలిగేలా ఆసుపత్రిలో ఈ రంగు పరదాలు, దుస్తులు వాడతారు.
- ఆకుపచ్చ రంగు తరంగదైర్ఘ్యం 5560¯.

ఆరెంజ్(Orange): ట్రాఫిక్ సిగ్నల్‌లో ఈ రంగును సంసిద్ధతను తెలపడానికి ఉపయోగిస్తారు.

ఎరుపు(Red): ట్రాఫిక్ సిగ్నల్‌లో వాహనాలను నిలపడానికి.

- ప్రమాద సంకేతాలను తెలుపడానికి.

www.sakshieducation.com

- ఫొటోగ్రాఫిక్ ఫిల్మ్ డెవలపింగ్ రూంలో వెలుతురు కోసం వాడతారు.
- ఈ రంగుకు అత్యల్పశక్తి, అత్యధిక తరంగ దైర్ఘ్యం ఉంటుంది.
- కిరణజన్య సంయోగక్రియకు అధికంగా ఉపయోగపడుతుంది.

పరారుణ వర్ణపటం

- దీన్ని హెర్షల్ అనే శాస్త్రవేత్త కనుగొన్నారు.
- పదార్థాల్లోని అణువుల భ్రమణ లేదా కంపన చలనాల స్థితుల్లో మార్పు జరగడం వల్ల పరారుణ కిరణాలు ఉద్గారమవుతాయి.
- ఈ కిరణాలు ఉష్ణజనకాలైన ఎలక్ట్రిక్ హీటర్, వేడిగా ఉన్న సోల్డరింగ్ ఐరన్, వేడిగా ఉన్న ఇస్త్రీపెట్టె నుంచి ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- ఇవి మానవుడి కంటికి కనిపించవు.
- సాధారణ సోడా గాజు పరారుణ వికిరణాలను శోషణం చేస్తుంది.
- రాక్‌సాల్ట్‌తో తయారైన పట్టకాలు, ఈ వికిరణాలను శోషణం చేసుకోవు. కాబట్టి వీటి సహాయంతో పరారుణ కిరణాలను పరిశీలించవచ్చు.

పరారుణ వికిరణాల ఉనికిని పరిశీలించే ఉష్ణశోధకాలు:

1) ఉష్ణమాపకాలు
2) థర్మోపైల్‌లు
3) బోలోమీటర్లు

- **తరంగదైర్ఘ్య అవధి:** 0.7μm - 100μm

ప్రయోజనాలు:

- శారీరక చికిత్స(మర్దన)లకు, పక్షవాతం తగ్గించడానికి.
- చీకటిలో ఫొటోలు తీయడానికి.
- గోడలపై ఉండే చిత్రాలు, చిత్రలేఖనం తొలగించడానికి.
- రహస్య సంకేతాలు ప్రసారం చేయడానికి.
- టి.వి. రిమోట్ కంట్రోల్‌లో ఉపయోగిస్తారు.

మైక్రో తరంగాలు

- వీటిని కనుగొన్న శాస్త్రవేత్త హెర్ట్జ్. (ఈయన పేరుమీదనే పౌనపున్యం ప్రమాణం హెర్ట్జ్ అని పేర్కొంటారు)
- ఇవి సాధారణంగా 10^9 Hz-10^{11} Hz ల మధ్య కంపిస్తున్న విద్యుదయస్కాంత డోలకాల నుంచి ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- **తరంగదైర్ఘ్య అవధి:** 10 μm - 10m

మైక్రోతరంగాల అనువర్తనాలు:

- RADAR - RAdio Detection and Ranging
  రాడార్‌ను కనుగొన్న శాస్త్రవేత్త వాట్సన్
- **టెలిమెట్రి:** Tele = దూరం, metry = కొలత
  దూరపు వస్తువుల మధ్యదూరాలు కొలవడానికి.
- మైక్రోవేవ్ ఓవెన్‌లో వీటిని ఉపయోగిస్తారు. (మైక్రోవేవ్ ఓవెన్ ఆవిష్కర్త సెన్సర్)

www.sakshieducation.com

- ఉపగ్రహాల ద్వారా సమాచార ప్రసారం లో ఉపయోగిస్తారు.

రేడియో తరంగాలు

- తక్కువ పౌనపున్యాలు ఉండే విద్యుదయస్కాంత డోలకాల నుంచి ఉద్గారమవుతాయి.
- ఇవి సరైన విద్యుత్ వలయంలో ఎలక్ట్రాన్లలకు త్వరణం కలిగించడం వల్ల ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- **తరంగదైర్ఘ్య అవధి:** 1 m -100 km

రేడియో తరంగాల అనువర్తనాలు:

- సమాచారాన్ని సుదూర ప్రాంతాలకు చేరవేయడానికి.
- రేడియో ఖగోళశాస్త్రంలో ఉపయోగిస్తారు.
- దృశ్యామాన దూరదర్శినితో కనుగొనలేని విషయాలు కనుగొనేందుకు.

అతినీలలోహిత వర్ణపటం

- దీన్ని కనుగొన్న శాస్త్రవేత్త రిట్టర్.
- పరమాణువులోని అధికశక్తి ఉండే ఎలక్ట్రాన్ల సంక్రమణం వల్ల ఈ కిరణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- సూర్యుడిలో స్థానాంతర చలనం ఉండటం వల్ల, అతినీలలోహిత కిరణాలను సూర్యుని నుంచి కూడా గ్రహిస్తాం.
- **తరంగదైర్ఘ్య అవధి:** 1 nm - 0.4μ.

అతినీలలోహిత వర్ణపటం అనువర్తనాలు:

- ఆహార పదార్థాలు నిల్వ చేయడానికి.
- కుళ్లిన, మంచి కోడిగుడ్లను వేరు చేయుడానికి.
- సహజ, కృత్రిమ దంతాలు వేరు చేయడానికి.
- అసలు, నకిలీ డాక్యుమెంట్లు పరిశీలించడానికి.
- వేలిముద్రలు విశ్లేషించడానికి.
- కాన్సర్ వ్రణాలను గుర్తించడానికి.
- టి.వి., రేడియో ప్రసార కార్యక్రమాల్లో.

అనర్థాలు:

i. ఓజోన్ (O_3) పొర పాడవుతుంది. (సెప్టెంబర్ 16ను ఓజోన్‌డేగా నిర్వహిస్తారు.)

ii. చర్మవ్యాధులు, కాన్సర్ లాంటి వ్యాధులు వస్తాయి.

- వాతావరణంలో ఉండే ఓజోన్, సూర్యుడి నుంచి విడుదలయ్యే అతినీలలోహిత వికిరణాల నుంచి మనల్ని రక్షిస్తుంది.
- వాయు- ద్రావణ పిచికారీ, శీతలీకరణ యంత్రాలు, ఇతర కలుషితాల నుంచి విడుదలయ్యే ఫ్లోరోకార్బన్‌తో, ఓజోన్ రసాయన చర్య జరపడం వల్ల ఆ పొర క్షీణిస్తుంది.

ఎక్స్ (X) - కిరణాలు

- వీటిని 1895లో రాంట్‌జన్ అనే శాస్త్రవేత్త కూలిడ్జ్‌నాళంలో కనుగొన్నారు. ఈయనకు 1901లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది.
- పరమాణువు లోపలి ఎలక్ట్రాన్ల పరివర్తన వల్ల, విభిన్న తరంగదైర్ఘ్యాలున్న X-కిరణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- పతన ఎలక్ట్రాన్లను లక్ష్య పరమాణువులతో, రుణ త్వరణానికి గురిచేయడం వల్ల కూడా అవిచ్ఛిన్న తరంగదైర్ఘ్యాలున్న

X- కిరణాలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.

- **తరంగదైర్ఘ్య అవధి:** 0.001nm (0.01^{-}) - 10nm (100^{-})

X-కిరణాలు రెండు రకాలు అవి...

1. దృఢ X- కిరణాలు
2. మృదు X- కిరణాలు

దృఢ X-కిరణాలు:

- తరంగదైర్ఘ్య అవధి 0.01 $^{-}$ - 10 $^{-}$
- స్ఫటికాల్లోని పరమాణువుల మధ్య 0.1^{-}-10^{-} అవధిలో ఖాళీ ఉంటుంది. కాబట్టి వీటిని ఉపయోగించి పదార్థ నిర్మాణం తెలుసుకోవచ్చు.
- పరిశ్రమల్లో వస్తువులను శోధించటానికి ఉపయోగిస్తారు.
- పైపులు, డ్యాంలలో రంధ్రాలను గుర్తించటానికి ఉపయోగిస్తారు.
- ప్రయాణికుల లగేజీని తనిఖీ చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

గామా (γ) - కిరణాలు

- వీటిని కనుగొన్న శాస్త్రవేత్త విల్లార్డ్.
- ఒక ఉత్తేజ కేంద్రకం, తన భూస్థాయిని చేరుకునేటప్పుడు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- రేడియో ధార్మిక పదార్థాలు U^{235} లాంటివి ఉద్గారం చేస్తాయి.
- **తరంగదైర్ఘ్య అవధి:** 0.0001nm (0.001^{-}) - 0.1nm (1^{-})
- వీటిని మానవ శరీరం ద్వారా పంపించొద్దు. వీటికి అత్యధిక శక్తి ఉండటం వల్ల ఎముకల ద్వారా కూడా ప్రయాణిస్తాయి.

మృదు X - కిరణాలు

- **వీటి తరంగదైర్ఘ్య అవధి:** 10 $^{-}$ 100 $^{-}$
- మృదు X – కిరణాలు మానవ శరీర భాగాల ద్వారా చొచ్చుకొని పోతాయి. కానీ ఎముకల ద్వారా చొచ్చుకుపోలేవు. కాబట్టి వీటిని వైద్యరంగంలో ఉపయోగిస్తారు.
- **రేడియోగ్రఫీ:** X- కిరణాలను ఉపయోగించి రోగనిర్ధారణ చేయడాన్ని రేడియోగ్రఫీ అంటారు.
- **రేడియోథెరపీ:** X- కిరణాలను ఉపయోగించి రోగ నివారణ చికిత్స చేయడాన్ని రేడియోథెరపీ అంటారు.
- **రేడియాలజిస్ట్:** X- కిరణాలను ఉపయోగించి చికిత్స చేసే వైద్యుణ్ని రేడియోలజిస్ట్ అంటారు.
- X- కిరణాలను సి.టి. స్కానింగ్ (కంప్యూటరైజ్డ్ టోమోగ్రఫీ)లో కూడా ఉపయోగిస్తారు.
- జీర్ణ సంబంధ సమస్యలను తెలుసుకునేందుకు రోగికి ఎక్స్-రే తీయడానికి ముందు $BaSO_4$ (బేరియం సల్ఫేట్) ద్రావణాన్ని తాగిస్తారు. ఈ ద్రావణం X- కిరణాలను శోషించుకునే శరీరభాగాలను పరిశీలించడానికి దోహదపడుతుంది. కాబట్టి $BaSO_4$ను బేరియం మీల్స్ అని పిలుస్తారు.

www.sakshieducation.com