

வண்ணவரைகலையியல் (chromotography)

வண்ணவரைகலையியல் என்பதை விளக்குக
(Define Chromotography)

மூலக்கூறுகளின் ஒரு கரைசலில் உள்ள மூலக்கூறுகளை தனிமைப்படுத்துவதில் வண்ணவரைகலை நுட்பங்கள் உதவுகின்றன. வடிவம், உருவளவு, பொருண்மை, செலுத்தம் (charge) கரைதிறன் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் ஒட்டிப்பு ஆகியவற்றின் வேறுபாட்டைப் பொறுத்து இத்தனிமைப்பாடு சாத்தியமாகிறது. வண்ணவரைகலை (chromatography) என்ற சொல் கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து தோன்றியதாகும். இதன் பொருள் நிற குறியெழுத்து (coloured writing) என்பதாகும். டீஸ்வெட் என்ற ரஷ்யா தாவரவியல் வல்லுநர் இச்சொல்லினை முதன்முதலின் பயன்படுத்தினார்.

வண்ணவரைகலையியல் வகைகள் யாவை?

what are the types of chromatography?

1. பத்தி வரைகலையியல் - Column chromatography
2. தாள் வரைகலையியல் - Paper chromatography
3. ஒவ்வொரு வரைகலையியல் - thin layer chromatography
4. வாயு திரவ வரைகலையியல் - gas liquified chromatography etc.

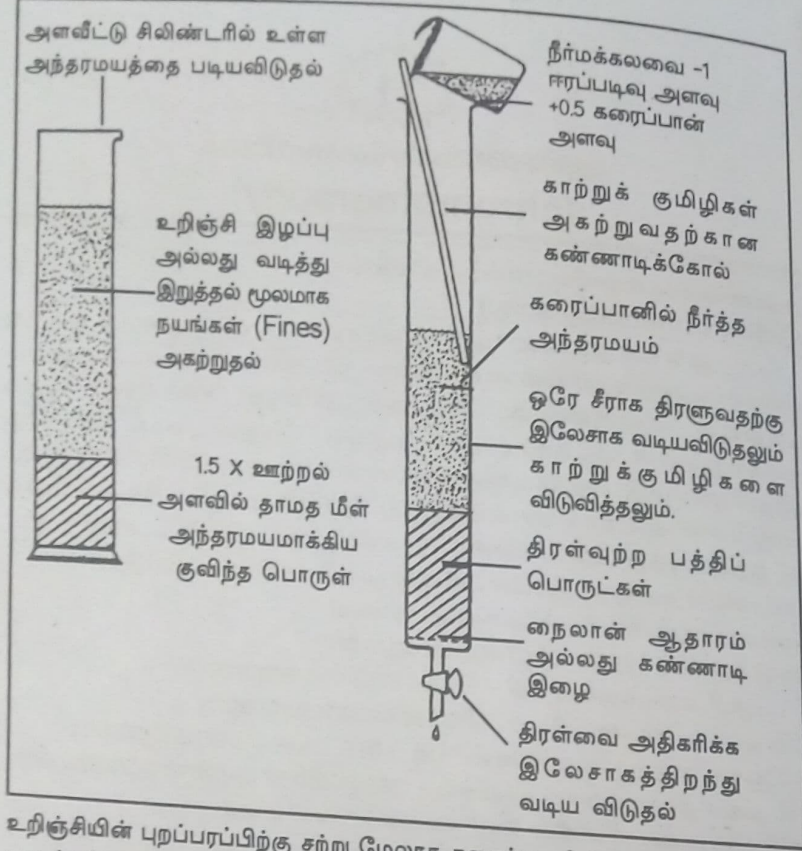
பத்தி வரைகலையியலின் நெறிமுறைகள், செய்முறை,

பயன்பாடுகள் பற்றி விவரிக்க.

Describe the principles, procedure and uses of coloumn chromatography.

வண்ண வரைகலை பகுதிக்கு பொதுவாக, கண்ணாடி பியூரெட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வழக்கமாக நைட்ரோபென்சின், குளோரோபார்ம், பென்சின், டொலுலின், கார்பன் டை சல்பைடு, சைக்ளோ ஹெக்ஸேன் போன்றவை கரைப்பான்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஸிலிகா ஜெல், அலுமினோ, கரிக்கட்டை, மக்னீஷியம் ஸிலிகேட், டையாட்ட மண், சக்ரோஸ் போன்ற பல்வேறு உறிஞ்சிகள் (absorbent) வண்ண வரைகலைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பியூரெட்டினை பத்தி (column) எனவும் அழைப்பர். தனிமைப்படுத்தும் பொருட்களின் நல்ல தீர்வு இப்பத்தி வண்ணவரைகலை மூலம் கிடைக்கிறது. தக்க கரைப்பானில் இக்கண்ணாடிப் பத்தி நிரப்பப்படுகிறது. இக்கரைப்பானுடன் சற்று மெதுவாக உறிஞ்சி சேர்க்கப்படுகிறது. இந்த அந்தரமயக் கரைசலை (suspension) படிய அனுமதிக்கப்படுகிறது. யிகைப்படியான கரைசல் வடித்தகற்றப்படுகிறது. போதுமான உறிஞ்சி பத்தியினுள் ஊற்றப்படுகிறது. தேவைப்பட்ட உயரத்தை எட்டும் வரை உறிஞ்சியை ஊற்ற வேண்டும்.

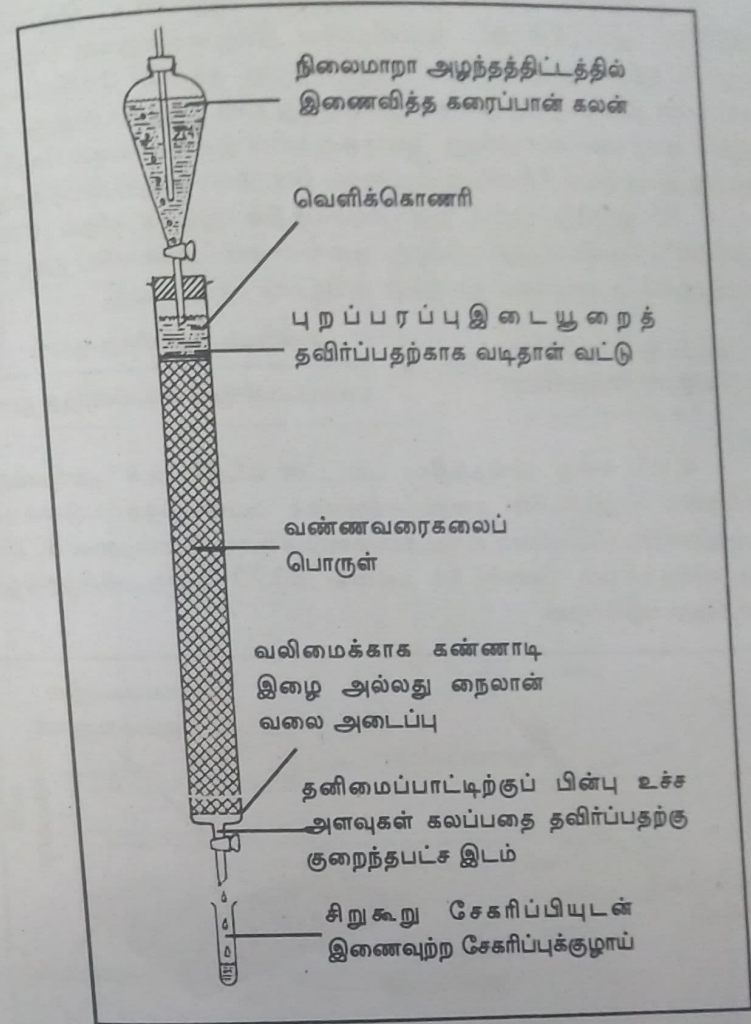


உறிஞ்சியின் புறப்பரப்பிற்கு சற்று மேலாக கரைப்பானின் மட்டம் இருக்குமாறு வைக்கப்பட வேண்டும்.

தனிப்படுத்தப்பட உள்ள மூலக்கூறுகலவையை முதல்படியாக பீக்கரில் எடுத்து கரைப்பானால் கரைக்க வேண்டும். பத்தியின் மேலே பிப்பெட் மூலம் இக்கலவை சேர்க்கப்படுகிறது. பத்தியின் மேல் ஒரு கரைப்பான் கலன் (solvent reservoir) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கலவை மூலக்கூறுகளுடன் கரைப்பான் மிக வலிமையுடன் செயலெதிர் செயல்படுகிறது. (interacted)

உறிஞ்சியுடன் இக்கலவை மிக மோசமாக செயலெதிர் செயல்படுகிறது. எனவே, கலவையின் பிணைவுற்ற மூலக்கூறுகள் பத்தியிலிருந்து படிப்படியாக வெளிக் கொணரப்படுகின்றன. (are eluted). வெகு மூலக்கூறு எடைகொண்ட மூலக்கூறுகள் முதலில் கீழே இறங்குகின்றன. இதனையடுத்து குறை எடை கொண்ட மூலக்கூறுகள் அடுத்தடுத்து கீழே இறங்குகின்றன.

பத்தியிலிருந்து கழிவுநீர் சோதனைக்குழாயில் தொடர்ச்சியாகச் சேகரிக்கப்படுகிறது. இதனை கைபதனமாக செய்து முடிக்கலாம். அல்லது சிறுசிறு சேகரிப்பி (fraction collector) மூலமும் சேகரிக்கலாம். ஒவ்வொரு சிறுசிறும் பின்பு பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகிறது.



ஏறுவாக்கு தாள் வண்ண வரைகலையியலைத் தொகுத்து எழுதுக. (Write an account of ascending paper chromatography)

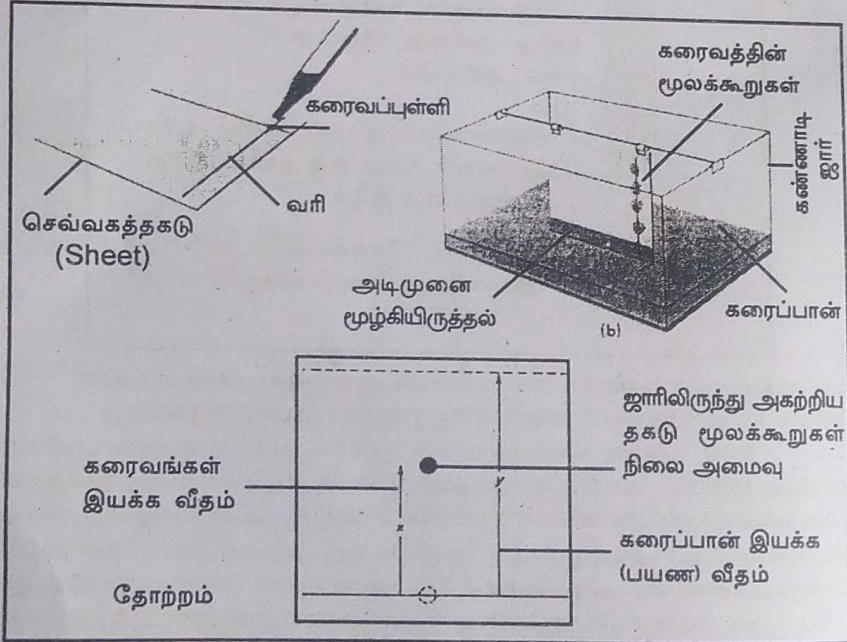
தாள் வண்ண வரைகலையில், மூலக்கூறுகளின் கலவை அல்லது கரைவம் (solute), வாட்மேன் வடிதாளின் செவ்வகத் தாளின் மீது தனித்தனி மண்டலங்களாக (discrete zones) பிரிக்கப்படுகிறது. பென்சில் மூலம் தாளின் இடப்பக்கத்திலும் அடியிலும் இருகோடுகள் ஒரு அங்குல இடைவெளிவிட்டு போடப்படுகின்றன. அடிக்கோடிமீது கரைவத்தால் புள்ளியிடப்படுகிறது. பின்பு, மூடிய க்ரோமட்டோகிராம் ஜாரினுள்ளே (chromatogram jar) இத்தாள் அந்தரமாகத் தொங்கவிடப்படுகிறது. தாளின் அடிமுனை ஜாரின் கரைசலில் மூழ்க வைக்கப்படுகிறது. நுண்நாள செயல் (capillary action) கரைப்பானின் இயக்கத்திற்கு ஏதுவாவதால் தாளின்மீது கரைப்பான் எழுகிறது. கரைப்பான் கூடவே கரைவத்தின் மூலக்கூறுகள் மேலே கொண்டு செலுத்தப்படுகின்றன. கன மூலக்கூறுகள் மெதுவாக மேல்நோக்கி நகர்கின்றன. இலேசான மூலக்கூறுகள் துரிதமாக உச்சியை (top) அடைந்துவிடுகின்றன.

ஒவ்வொரு வகை மூலக்கூறுகளும் குறிப்பிட்ட இருப்பமைவு (position) அடைகின்றன. இவ்விதமான இம்மூலக்கூறுகள் வெவ்வேறு இருப்பிடத்தில் அமைகின்றன. இதன்பிறகு தாளில் மேல்முனையை கரைப்பான் அடைவதற்கு முன்னர் ஜாரிலிருந்து தாள் அகற்றப்படுகிறது. பின்பு இத்தாள் உலர வைக்கப்படுகிறது. மூலக்கூறுகளின் இருப்பமைவை வேதியியல் அல்லது இயற்பியல் ரீதியில் இடஅமைவு (location) அறியப்படுகிறது.

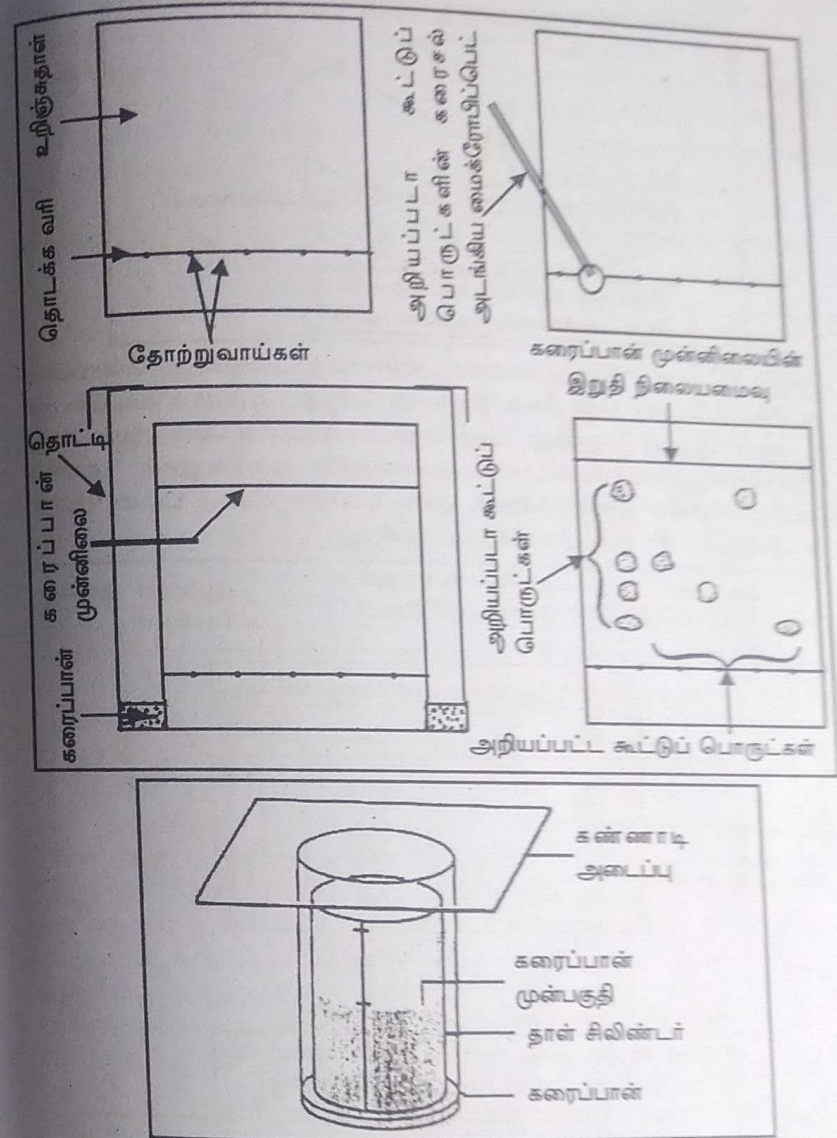
Rf குறியீடு மூலம் ஒரு கரைவத்தின் இயக்க வீதம் (rate of movement) வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. கரைப்பானால் பயணமாகிய தூரத்தோடு கரைவத்தால் பயணமாகிய தூரத்தின் விகிதமாக RF உள்ளது.

$$\text{RF} = \frac{\text{கரைவம் பயணித்த தூரம்}}{\text{கரைப்பான் மூலம் பயணித்த தூரம்}}$$

4:1:1 என்ற விகிதத்தில் ப்யூட்டனால்/அசிட்டிக் அமிலம்/நீர் போன்றவை வழக்கமான கரைப்பான்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆல்கஹால்/நீர்/அமோனியம் ஹைட்ராக்சைடு கலவை போன்றவை 80:20:1 என்ற விகிதத்திலும் பீனால்/நீர் கலவை 80:20 என்ற விகிதத்திலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



ஏறுவாக்கு தாள் வண்ணவரைகலையின் இன்னொரு முறையாக கண்ணாடி உருளையில் தாளினை சுருட்டி (roll) வைப்பதாகும். இந்த உருளை ஜாரில் வைக்கப்பட்ட கரைப்பானில் இச்சுருள் தாள் தொய்த்துவிடப்படுகிறது. இதுவும் நேர்வு (vertical) வண்ணவரைகலையைச் சார்ந்தது.

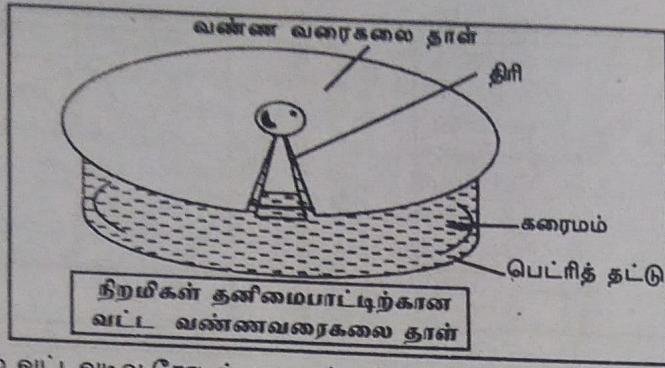


2. இறங்கு வாக்கு தாள் வண்ணவரைகலையியல் (Descending paper chromatography)

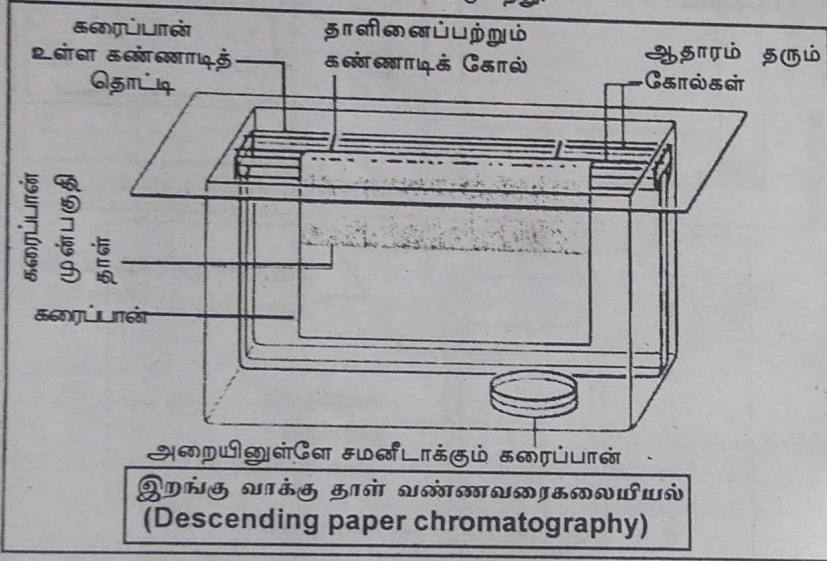
இம்முறையில் கண்ணாடித் தொட்டியில் அடங்கிய கரைப்பானில் தாள் தொங்க விடப்படுகிறது. (ஏனைய முறைகள் யாவும் ஏறுவாக்கு வண்ணவரைகலையினை ஒத்தவை)

வட்டத்தாள் வண்ண வரைகலை (circular paper chromatography)

வட்டத்தாள் வண்ணவரைகலைக்கும் செவ்வகத்தாள் வண்ண வரைகலைக்கும் இடையே அடிப்படையில் எவ்வித வேறுபாடும் இல்லை. பெட்ரி தட்டில் கரைப்பான் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தாளின் மையப் புள்ளியைச்

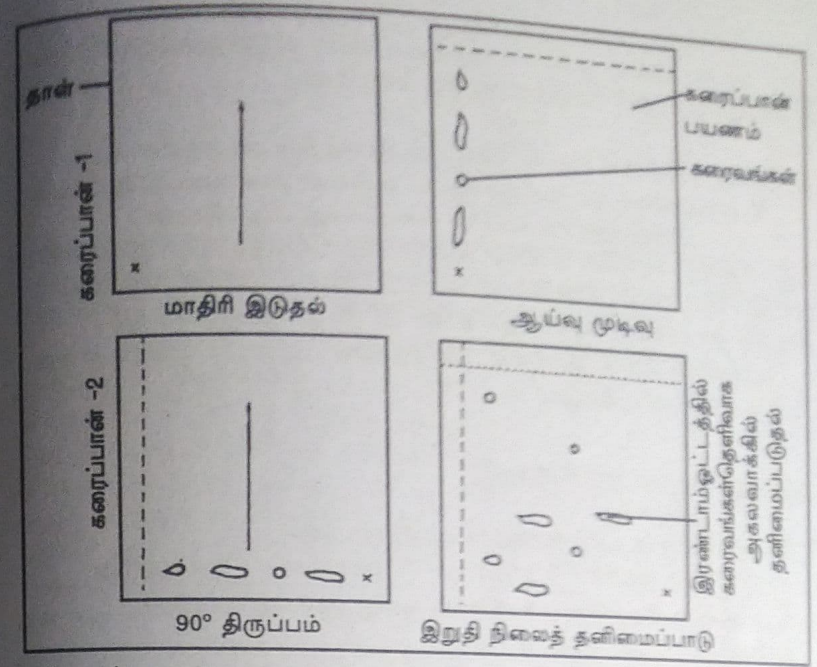


கற்றிலும் வட்டவடிவ கோடில் கரைவம் புள்ளியாக இடப்படுகிறது. கரைப்பான் மீது கிடைமட்டமாக தாள் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது. ஒருதாள் வடிதிரியால் வட்டத்தாள் ஆதரவு பெறுகிறது. வடிதிரி மூலம் கரைப்பான் மேல் எழும்புகிறது. ஆரவாக்கில் இக்கரைப்பான் பரவி, கரைவத்தின் மூலக்கூறுகள், தாளின் விளிம்பு நோக்கித் திரும்புகின்றன. தாள் உலர்ந்த பின்பு, புள்ளி (spot) கண்டறியப்பட்டு Rf மதிப்பு கணக்கிடப்படுகிறது.



இரு பருமான தாள் வண்ணவரைகலை (Two dimensional paper chromatography)

இம்முறையில் கரைவங்களின் தெளிவான பிரிவினையைப் பெற முடியும். தாள்நெடுக ஒரே திசையில் குறிப்பிட்ட கரைப்பான் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பின்பு இத்தாள் உலர்த்தப்படுகிறது. பின்பு, 90° கோணத்திற்கு தாள் சுழற்றப்படுகிறது. இப்பொழுது, இரண்டாம் ஓட்டத்திற்காக இன்னொரு கரைப்பான் பயன்படுத்தப்படுகிறது. முதல் ஓட்டத்தின் பொழுது தெளிவாகத் தனிமைப்படாத கரைவங்கள், இரண்டாம் ஓட்டத்தின் பொழுது பரவலாகத் தனிமைப்பாடு அடைகின்றன.



180. The amount of light absorbed is proportional to the of the colour (intensity)

நிறத்தின் நேர் விகிதமாக உறிஞ்சப்பட்ட ஒளி அளவு உள்ளது. (அடர் தீவிரத்திற்கு)

181. When a ray of monochromatic light passes through a solution, the intensity of the transmitted light decrease exponentially as the length of the absorbing medium (increases)

ஒரு கரைசலின் வாயிலாக ஒரு ஒற்றை வண்ண ஒளி கதிர் கடக்கும் பொழுதுன் உறிஞ்சு ஊடகத்தின் நீளம் குறைந்து போவதால் கடத்தப்பட்ட ஒளியின் அடர்வு குறைந்து போகிறது. (அதிகரிக்கிறது).

182. When a monochromatic light is passed through a medium, the intensity of the transmitted light decreases exponentially as the concentration of the medium (increases)

ஒரு ஊடகத்தின் வாயிலாக ஒரு ஒற்றை வண்ண ஒளி கடக்கும் போது கடத்தப்பட்ட ஒளி தீவிரம் குறைவதோடும் ஊடகத்தின் அடர்வு அதிகரிக்கிறது).

183. If percentage transmission is plotted against concentration in a graph, it gives a curve. (negative exponential)

ஒரு வரைகலை தாளில் அடர்வுக்கு எதிராக குறிக்கப்பட்ட கடப்பு விழுக்காடு இருப்பின், அது வளைவினை தருகிறது. (negative exponential)

184. Another name for extinction is (optical density)

மறைந்து போவதற்கான மறுபெயர் எனப்படும். (கட்புல அடர்வு)