

DIRECTORATE OF TECHNICAL EDUCATION, CHENNAI – 600 025
BOARD EXAMINATIONS – OCTOBER 2024

INS CODE: 591

NAME: ASHWIN R

REG NO: 23690621

QP CODE: 1968

DIGITAL EVALUATION MARKS SUMMARY:

Total Marks	83 / 100
-------------	----------

Section	Q.No	Max. Marks	Allotted Marks
PART A	1.	3	3.00
PART A	2.	3	3.00
PART A	3.	3	2.00
PART A	4.	3	3.00
PART A	5.	3	3.00
PART A	6.	3	3.00
PART A	7.	3	3.00
PART A	8.	3	3.00
PART A	9.	3	2.00
PART A	10.	3	2.00
PART B	11.A	14	NA
PART B	11.B	14	NA
PART B	12.A	14	14.00
PART B	12.B	14	NA
PART B	13.A	14	NA
PART B	13.B	14	14.00
PART B	14.A	14	NA
PART B	14.B	14	14.00
PART B	15.A	14	NA
PART B	15.B	14	14.00

NA – Not Attempted

For Office use

NAME : ASHWIN R

REG NO : 23690621

SEMESTER : 5

INS : 591

COURSE : 1076 - CHEMICAL ENGINEERING (FULL TIME)

SUBJECT : 4076510 - MASS TRANSFER - I



தமிழ் நாடு

தொழில்நுட்பக் கல்வித் துறை, சென்னை

அடுத்தப் பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகளை படிக்கவும் (Read the instructions given in the next page)

Q. No.	A	B	C	Q. No.	A	B	C	Q. No.	A	B	C	Q. No.	A	B	C
1.				9.				17.				25.			
2.				10.				18.				26.			
3.				11.				19.				27.			
4.				12.				20.				28.			
5.				13.				21.				29.			
6.				14.				22.				30.			
7.				15.				23.				31.			
8.				16.				24.				Total Marks			

For Revaluation

For Central Valuation

Q. No.	A	B	C	Q. No.	A	B	C	Q. No.	A	B	C	Q. No.	A	B	C
1.				9.				17.				25.			
2.				10.				18.				26.			
3.				11.				19.				27.			
4.				12.				20.				28.			
5.				13.				21.				29.			
6.				14.				22.				30.			
7.				15.				23.				31.			
8.				16.				24.				Total Marks			

Question Paper Code No.

வினாத்தாளின் குறியீட்டு எண்

1 9 6 8

No. of Pages Written

எழுதப்பட்ட பக்கங்களின் எண்ணிக்கை

25

Date of Examination :

தேர்வு நாள்

12/11/2024

Subject Name :

பாடத்தின் பெயர்

Mass Transfer - 1

Perforations to tear fly slip

புத்தக எண் 23A

0409368

Question Paper Code No.

வினாத்தாளின் குறியீட்டு எண்

1 9 6 8

Register Number பதிவு எண்

2 3 6 9 0 6 2 1

Name of the Candidate

தேர்வாளரின் பெயர்

R. ASHWIN

Subject Name

பாடத்தின் பெயர்

MASS TRANSFER - 1

Signature of the

Candidate

தேர்வாளரின்
கையொப்பம்

R. Ashwin

Signature of the Hall

Superintendent

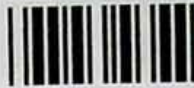
அறை கண்காணிப்பாளரின்
கையொப்பம்

பெ. அ. சுவாமிநாதன்

தேர்வாளர்களுக்கான அறிவுரைகள்
INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

1. விடைத்தாள் மாற்றிப் பெறுவதற்கு.
Get the answer book replaced, if
 - விடைத்தாள் சரியாக சேர்ந்து பின் செய்யப்படாமல் இருந்தால்.
 - it is not stapled properly
 - விடைத்தாள் புத்தகப் பக்கங்களின் வரிசை எண் விடுபட்டிருந்தாலோ அல்லது வரிசையாக இல்லாமலிருந்தாலோ (மொத்தம் 30 பக்கங்கள்).
 - the page numbers are missing or not in order (there shall be 30 pages continuously numbered)
 - தலைப்பு பக்கத்தில் விடைத்தாள் புத்தகத்தின் கீழ்பகுதியில் வரிசை எண் அச்சிடப்படாமலிருந்தால்.
 - the serial number of the answer book is not printed at the bottom of the title page
2. உங்களுடைய பதிவு எண்ணையும், பெயரையும் அதற்காக கொடுக்கப்பட்டுள்ள தலைப்பு பக்கத்தின் கீழ்பகுதியில் மட்டும் எழுதவும்; அதைத் தவிர்த்து பதிவு எண், பெயர் ஆகியவற்றை விடைத்தாளில் மற்றப் பக்கங்களில் எழுதக்கூடாது. எந்தவிதமான அடையாளக் குறியீட்டையும் விடைத்தாளில் எழுதக்கூடாது.
You are prohibited from writing your REGISTER NUMBER or NAME in any part of the answer book, other than the space provided at the bottom of the title page. You are prohibited from writing or leaving any distinguishing marks so as to identify your answer book.
3. தலைப்புப் பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அதற்குரிய கட்டங்களில் விவரங்களை எழுதவும்.
Fill up all the particulars, in the relevant boxes, in the title page.
4. கேள்விகளுக்கு பதில் எழுதும் போது விடைத்தாளில் இரண்டு பக்கங்களையும் பயன்படுத்த வேண்டும். பக்கங்களில் தொடர்ந்து விடை எழுதாமல் வெற்றிடம் விடக் கூடாது.
Use both sides of the paper for answering questions, without leaving spaces/ lines in between.
5. இந்த விடைத்தாள் புத்தகம் போதுமான பக்கங்களை கொண்டிருக்கிறது. இதைத் தவிர கூடுதல் விடைத்தாள் அளிக்கப்படமாட்டாது.
This answer book contains sufficient pages and no additional sheets will be issued.
6. கேள்விக்கு விடையளிக்கும் முன்பு வினாத்தாள் எண், வருடம், மாதம், காலம் இவைகளை சரிபார்க்கவும்.
Check the Code Number, Month and year of Examination, Duration etc., in the question paper before answering the questions.
7. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைப்படத்தாள் / கிராப் ஷீட் தவிர வேறு எந்த விடைத்தாளையும் சேர்க்க கூடாது. விடைத்தாள் புத்தகத்திலிருந்து எந்த பக்கத்தையும் கிழிக்கக் கூடாது.
No extra sheet is to be attached except the drawing/graph sheets supplied and no sheet is to be teared from the answer book.
8. கைபேசி, துண்டுக் காகிதம் மற்றும் தடை செய்யப்பட்ட இதர பொருட்கள் வைத்திருத்தல், தேர்வுக்கு எதிரான முறைகேடுகளில் ஈடுபடுதல் அனைத்தும் தேர்வு வாரிய விதிகளின்படி தண்டனைக்குரிய குற்றமாகும்.
POSSESSION OF ANY PROHIBITED MATERIAL, CELL PHONE, BITS OF PAPERS, etc., AND INVOLVEMENT IN MALPRACTICE OF ANY NATURE SHALL BE PUNISHABLE AS PER BOARD'S RULES.
9. நீலம் அல்லது கறுப்பு நிற மையினால் மட்டுமே விடை எழுத வேண்டும். கடைசி மணி அடித்த பிறகு விடை எழுத கூடாது.
Answer must be legibly written in Blue or Black ink only. Do not answer after the final bell.
10. இரண்டு விடைகளுக்குகிடையில் வெற்றிடங்கள் விடக்கூடாது. வெற்றிடப் பக்கங்களுக்கு பின்னால் எழுதும் விடைகள் திருத்தப்பட மாட்டாது.
Do not leave any blank space in between answers. Answers written after the blank page will not be valued.
11. தேர்வு நேரம் முடிந்ததும் தேர்வறையை விட்டு வெளியேறும் முன் தேர்வறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் விடைத்தாள் புத்தகத்தை ஒப்படைத்து விட்டுச் செல்ல வேண்டும்.
The answer book has to be handed over to the Hall Superintendent in Person, before leaving the Examination Hall.
12. பக்க எண் அருகில் உள்ள பார் கோட்டின் மீது எதுவும் எழுதக்கூடாது.
Do not write anything over the bar code near the page number.

இந்த பக்கத்தில் எதுவும் எழுதக் கூடாது
Do not write anything on this page

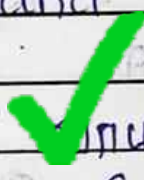


Mass transfer Coefficients:

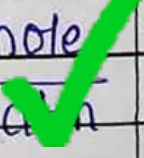
* Mass transfer Coefficients

மேலும் Mass transfer ratio-ஐ
உதாரணமாக, துருத்திவெள்ளி turbulent flow
ratio லேயும், all mass transfer operations
உபயோகிக்கும் desired எவ்வளவு எண்ண
கோணும்.

* The Mass transfer rate per
unit area and unit per concentration
gradient.

* தான்  மூலமாக mass transfer
rate-ஐ கிடைக்க முடியும்.

Units of Mass transfer Coefficient.

Mass Transfer Co-efficients	SI UNITS	CGS UNITS	ENGLISH UNITS.
K_c, K_L K'_c, K'_L	m/sec	cm/sec	ft/hr
K_x, K_y K'_x, K'_y	$\frac{\text{kg.mole}}{\text{s.m}^2 \cdot \text{mole fraction}}$	$\frac{\text{g.mole}}{\text{s.cm}^2 \cdot \text{mole fraction}}$	$\frac{\text{lbmole}}{\text{h.ft}^2 \cdot \text{mole fraction}}$
K_G, K'_G	$\frac{\text{kg.mole}}{\text{s.m}^2 \cdot \text{atm}}$ 	$\frac{\text{g.mole}}{\text{s.cm}^2 \cdot \text{atm}}$	$\frac{\text{lbmole}}{\text{h.ft}^2 \cdot \text{atm}}$



The expression of Overall mass transfer co-efficient from local two phase mass transfer - Coefficient.

$$N_A = K_y (y_{A,G} - y_A^*) \Rightarrow (y_{A,G} - y_A^*) = \frac{N_A}{K_y} \quad \text{--- (1)}$$

* Liquid Phase = $(x_A^* - x_{A,L})$

* Gas phase = $(y_{A,G} - y_A^*)$

* Overall gas phase = K_y

* Equilibrium y_A^*

$$N_A = K_x (x_A^* - x_{A,L}) \quad \text{--- (2)}$$

* For equimolar Counter diffusion.

$$N_A = K_y (y_{A,G} - y_{A,i}) = K_x (x_{A,i} - x_{A,L})$$

$$\Rightarrow (y_{A,G} - y_{A,i}) = \frac{N_A}{K_y} \quad \text{--- (3)}$$

$$\Rightarrow (x_{A,i} - x_{A,L}) = \frac{N_A}{K_x} \quad \text{--- (4)}$$

Therefore,

$$(y_{A,G} - y_A^*) = (y_{A,G} - y_{A,i}) + (y_{A,i} - y_A^*)$$



The slope, m

$$m' = \frac{(y_{A,i} - y_A^*)}{(x_{A,i} - x_{A,L})} \quad \text{--- (5)}$$

$$\therefore y_{A,i} - y_A^* = m' (x_{A,i} - x_{A,L}) \quad \text{--- (6)}$$

$$(y_{A,G} - y_A^*) = (y_{A,G} - y_{A,i}) + m' (x_{A,i} - x_{A,L})$$

$$\frac{N_A}{K_y} = \frac{N_A}{K_y} + m' \frac{N_A}{K_x}$$

$$\frac{1}{K_y} \quad \checkmark \quad \frac{1}{K_y} + \frac{m'}{K_x}$$

m'/K_x is very small.

$$\boxed{\frac{1}{K_y} = \frac{1}{K_y}}$$

* Similarly,

$$m'' = \frac{(y_{A,G} - y_{A,i})}{(x_A^* - x_{A,i})} \quad \text{--- (7)}$$



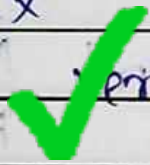
proceeding;

$$\frac{NA}{Kx} = m'' \frac{NA}{Ky} + \frac{NA}{Kx}$$

14

Q) 14. B

$$\frac{1}{Kx} = \frac{1}{m''Ky} + \frac{1}{Kx}$$

$\frac{1}{m''Ky}$ is  very small.

$$\frac{1}{Kx} = \frac{1}{Kx}$$

12.
(a)

* Various Operating problems encountered in Absorption column.

* இந்த problems ஆகிய 7 அம்சங்களை நான் விவரிக்கிறேன்.

- * (i) Loading
- * (ii) Flooding
- * (iii) Channeling
- * (iv) priming
- * (v) Coning
- * (vi) Weeping
- * (vii) Dumping

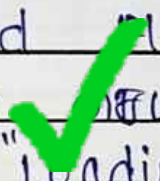




* (i) Loading:

* Loading எனப்படும் tower-கீழ் Gas Flow-வினை விட Liquid Flow வேகமாக இருக்கும்.

* அப்போது Liquid மிக விரைவாக tower-கீழ் fill ஆகும்.

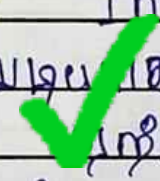
* Liquid flow அதிகமாகும் போது Liquid Holdup  ஆகும்.

* இது "Loading" எனும் குறிப்பிடும்.

* (ii) Flooding:-

* Flooding எனப்படும் Tower-கீழ் Material packing-ஐ போது Foam formation-ஐ Liquid-ல் Gas-ல் காரணமாக இருக்கும்.

* Gas Increases rapidly

* அதிகப்படியாக Gas காரணமாக foam ஆகும்  ஆகும்.

* கந்தகத்தினால் Flooding எனும் குறிப்பிடும்.

* (iii) Channelling:-

* Channelling எனப்படும் absorption Column-ஐ packing Material-களை எண்ணிக்கையால் வாங்கித் தருகும்.



* இந்த Channeling -ஆனது liquid
பிரவாக improve செய்யும்.

* இங்கும் Gas flow-இந்த Centare-க
செருங்கும்.

* வாங்குவாத Channeling -ஆனது
வாயு absorption Column கனல் சித்தமாக
பயன்படுத்தப்படும்.

* (ii) Priming:-

(*) Priming என்பது Absorption
Column-ல் Liquid Flow சித்தமாக இருக்கும்.

(*) அப்போது Gas flow காரணத்தினால்
foam ஆனது உருவாகும்.

(*) இந்த priming என்னும் வாயு

(*) priming process -இல் Gas ஆனது
காரணமாக அமைகிறது.

* (iii) Coning:-

(*) Coning என்பது Absorption
column-ல் Liquid Flow காரணமாக இருக்கும்.

(*) அப்போது Gas Flow சித்தமாக
இருக்கும்.

(*) இவ்வாறு Gas Flow-ல் காரணமாக
Liquid-னை Opening விடாமல் நடைபெறு
அமைப்புகளாகும்.



* (vi) Weeping :-

* Weeping எனப்படும் absorption Column-ல் Liquid Flow அதிகமாக இருக்கும்.

* துடிப்புடன் Gas Flow இன்றாக காணப்படும்.

* இதனால் Liquid ஆனது நேரடியாக கீழே விழும்படிும்.

* (vii) Dumping :-

* Dumping எனப்படும் Weeping போலவே Gas flow இன்றாக இருக்கும்.

* Liquid Flow அதிகமாக இருக்கும்.

* இதனால் Liquid வினாவினா Opening-ல் வெளிவரும்.

* இவை எண்ணற்ற absorption Column-ல்

உருவாகக் கூடிய problems ஆகும்.

* இதற்கு Liquid flow லாஸ்ஸில் gas

விரைந்து காணப்படும் போன்றது.



13. (b) (*) The Common problems encountered in cooling towers and the Solutions.

(*) Cooling tower-ல் இயங்கியுள்ள problems ஆண்டு இயங்கிவருகின்றன. அதைத் தவிர்ப்பதற்கு.

(*) Biological Contamination

(*) Corrosion

(*) Fouling

(*) Scaling

(*) Embrittlement

(*) இவற்றுள் Operating Problems ஆண்டு cooling tower-ல் Common problems-க ஏற்படுகிறது.

*. Biological Contamination:-

(*) Biological Contamination ஏற்படுகிறது cooling tower-ல் humid air ஆண்டு present-ஆக இருக்கும்.

(*) காரணம், cooling tower-ல் Biological ஆண்டு growth ஆகும்.

(*) காரணம் வருவதற்குரிய biological ஆண்டு bacteria-களை இயங்கிவருகிறது.

(*) இந்த bacteria அண்டிவரும் ஒன்று காரணம் biofilm-க இயங்கிவருகிறது.



(*) இந்த biofilm -ஆனால் cooling tower-ஆல் biological Contamination-ஓ ஏற்படுகிறது.

* Solution :

(*) Biological Contamination-ஓ தடுப்பதில் Cl_2 - (chlorine)-ஓ பயன்படுத்தலாம்.

(*) chlorine -ஓ கொண்டு cooling tower-ல் 20mm liquid -21mm 48/1000 என்றதரத்தில் ஊசி clean செய்ய வேண்டும்.

(*) தடுப்பது செய்யப்படுகின்றாலும் biological Contamination-ஓ தடுக்கலாம்.

* Corrosion:

(*) Corrosion ஆனால் cooling tower-ல் சேதமடைகிறது problems-ல் டாக் டிரைட் டிரைட் ஆகிறது.

(*) cooling tower-ல் Humid Air ஆனால் இருப்பதால், சில சில parts களை பாதிக்கின்ற corrosion ஏற்படுகிறது.

(*) இந்த humid Air-ல் அதிக அளவு moistured air present -ஆகி வருகிறது.

* Solution:

(*) Cooling tower-ல் சேதமடைகிறது corrosion-ஓ தடுப்பதில் cooling tower-ல் parts களை பாதிக்க epoxy resins களை கொண்டு coating செய்யப்படுகிறது.



* Corrosion inhibitors-നെ കൊണ്ട് Materials-നെ Corrupt ചെയ്യപ്പെടാൻ.

* pH - Value-നെ മെമ്പ്രേനുകളിലൂടെയാണ് corrosion resistance-നെ increase ചെയ്യാൻ. മെമ്പ്രേനുകൾ corrosion നു തടയുന്നതാണ്.

* Fouling:-

* Fouling മൂലം inlet feed water-ൽ മൂലം debris dirt, മൂലം dust ലോക്കം ചെയ്യപ്പെടാൻ.

* ഇത് മെമ്പ്രേനുകളിൽ Spray Nozzles ലോക്കം ചെയ്യപ്പെടാൻ തടയുന്നതാണ്.

* Solution:-

* Fouling മൂലം തടയുന്ന water-ൽ Cl_2 (chlorine) നെ ചേർക്കുന്നു.

* Spray Nozzles-ൽ hardware system നെ മെമ്പ്രേനുകൾ.

* Scaling:-

* Scaling മൂലം Feed water-ൽ sodium, calcium, magnesium ലോക്കം ചെയ്യപ്പെടാൻ. cooling tower-ൽ മൂലം.



(*) கண்ணீர் cooling tower-ன் bottom
 வை deposit ஆகும்.

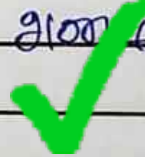
* Solution :

(*) Sealing இயைபைத் தவிர்த்த
 cooling tower-ன் உள்பகுதிகள் ஆனால்
 epoxy resin (or) polymer மூலக்கூறு
 coating மூடியுள்ளது.

(*) கண்ணீர் Sealing இயைபைத்
 தவிர்த்தல்.

* Caustic Embrittlement :

(*) Embrittlement ஆனால் salt
 content காரம் tower-ன் மூலப்பகுதியானது
 மீளாய்வுக்கு காரணமாக அமைகிறது.



Solution :

(*) காரம் தவிர்த்த Feed water-ல்
 chlorine மூலக்கூறு tower-க்குள் அனுப்பி
 வைக்கும்.

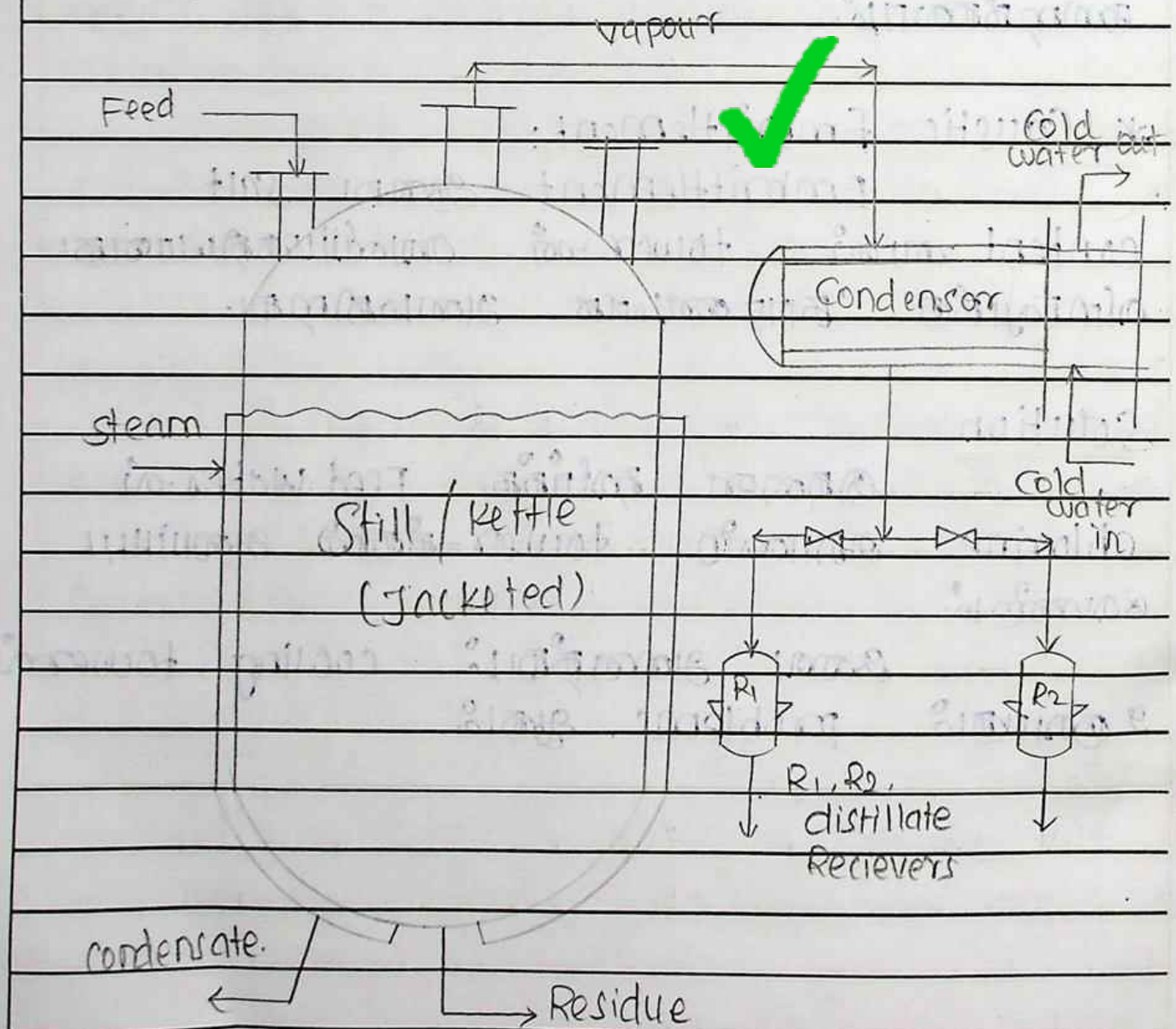
(*) வை அகல்தல் cooling tower-ல்
 இயைபைத் problems ஆகும்.



14. (b) About Simple distillation and the Rayleigh's equation.

* Distillation:

(*) Distillation എന്നു് ഒരു Liquid mixture-യ്ക്ക് 2-er Component-ക്കും അതിന്റെ boiling point, Vapour pressure, volatility-യ്ക്ക് അനുസരിച്ച് separate ചെയ്യുന്നതും process-യ്ക്കും ആണു് അർത്ഥം.





(*) Distillation column-ல் Liquid Mixture-നെ
2-ൽ Feed-കു ചേർക്കുന്നു.

(*) ചൂടു Feed-യ്ക്കു heat നൽകി steam
ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. Jacket-ൽ (Still, Kettle) ചേർക്കുന്നു.

(*) distillation column-ൽ: process-യിലൂടെ
ഉയർന്ന boiling point ന്നുള്ള component
ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. Vapour-കു Convert ചെയ്യുന്നു.

(*) തണുപ്പിക്കുന്നു: Vapour-യ്ക്കു condenser-ൽ
ചേർക്കി cooling നൽകുന്നു.

(*) cooling Agent-കു cold water ചേർക്കുന്നു
തണുപ്പിക്കുന്നു.

(*) ഫീഡ് top-ൽ cold water-ൽ outlet
ചേർക്കുന്നു process-ൽ ചേർക്കി തണുപ്പിക്കുന്നു.

(*) distillate ചേർക്കുന്നു distillate Receiver
R₁, R₂ വെക്കുന്നു collect ചെയ്യുന്നു.

(*) Residue -യ്ക്കു still (or) kettle-ൽ
bottom-ൽ collect ചെയ്യുന്നു.

(*) മിശ്രിത Liquid Mixture-ൽ 2-ൽ
component-യ്ക്കു separate-കു ലഭിക്കുന്നു.

(*) Condensate ചേർക്കുന്നു distillation
column-ൽ bottom side-ൽ collect ചെയ്യുന്നു.

(*) Distillation-ൽ രണ്ടു രീതികൾ
ഉണ്ട്. ലളിതമായ ചൂടു Simple distillation
ചെയ്യുന്നു.



* Rayleigh's Equation:

* Material:

F = Feed of Component

D = Distillate of component

W = Residue of component

x_F = Mole fraction of feed

x_D = Mole fraction of Distillate

x_W = Mole fraction of Residue.

* Material balance equation

$$F = L + D + W \quad \text{--- ①}$$

$$F - L = D$$

$$dL = dD \quad \text{--- ②}$$

* Component balance equation

$$L \cdot x = (L - dL) (x - dx) + y dD$$

$$L \cdot x = Lx - Ldx - x dL + dL dx + y dD$$

$$Lx - Lx = -Ldx - x dL + dL dx + y dD$$

$$0 = -Ldx - x dL + dL dx + y dD$$



இந்த equation-ஐ dL/dx மூலம் small value ஆகி உள்ளதை, அதனை Neglect செய்யலாம்.

$$0 = -Ldx - x dL + y dL \quad \text{--- (3)}$$

Equation (2) in (3),

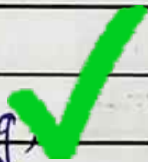
$$0 = -Ldx - x dL + y dL$$

$$Ldx = -x dL + y dL$$

$$Ldx = dL (y - x)$$

$$\frac{dL}{L} = \frac{dx}{(y-x)}$$

Integrating



14

Q) 14. B

Limits $L = L_F \rightarrow L_W$

$x = x_F \rightarrow x_W$

$$\int_{L_W}^{L_F} \frac{dL}{L} = \int_{x_W}^{x_F} \frac{dx}{(y-x)}$$

$$\ln \frac{L_F}{L_W} = \int_{x_W}^{x_F} \frac{dx}{(y-x)}$$

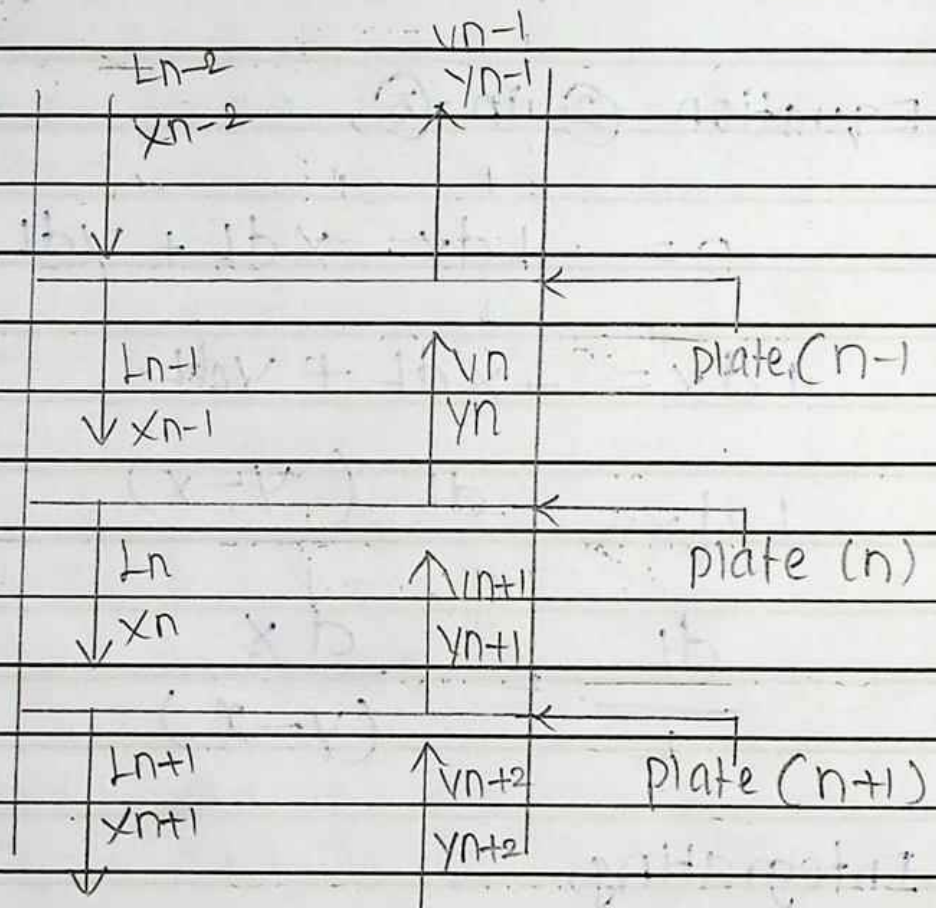
$\Rightarrow$ this equation is Rayleigh's equation.



15
(b)

The graphical procedure in determining the number of theoretical plates by McCabe-Thiele method.

* Diagram:-



* Overall material balance equation.

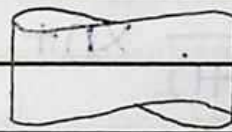
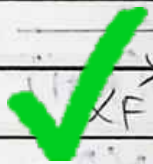
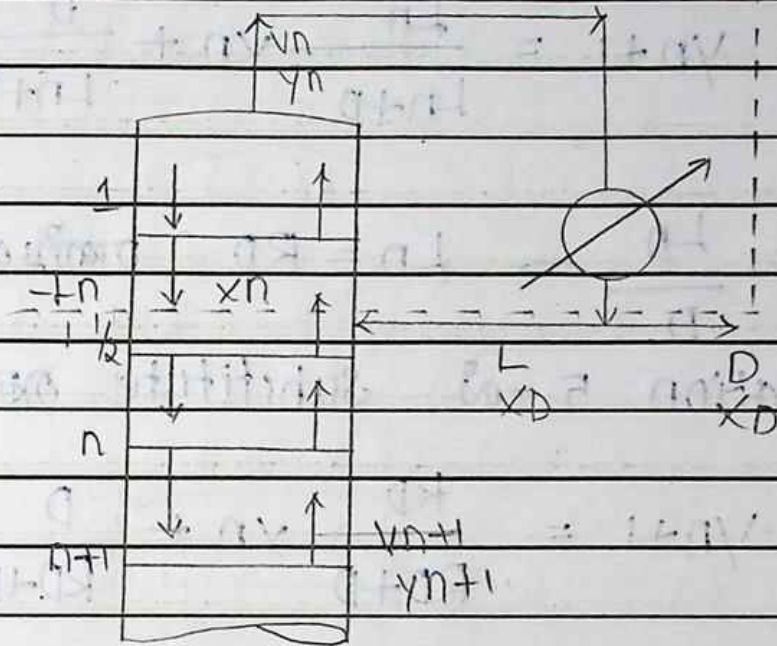
$$V_{n+1} + L_{n-1} = V_n + L_n \quad \text{--- (1)}$$

* Component balance equation:-

$$V_{n+1} y_{n+1} + L_{n-1} x_{n-1} = V_n y_n + L_n x_n \quad \text{--- (2)}$$



* The equation for enriching section:-



* Material balance equation:-

$$V_{n+1} = L_n + D \quad \text{--- (3)}$$

* Component balance equation

$$V_{n+1} y_{n+1} = L_n x_n + D x_D$$

$$y_{n+1} = \frac{L_n}{V_{n+1}} x_n + \frac{D}{V_{n+1}} x_D \quad \text{--- (4)}$$



Equation (3) in (4),

$$y_{n+1} = \frac{L_n}{L_n + D} x_n + \frac{D}{L_n + D} x_D \quad (5)$$

അപ്പോൾ

$$R = \frac{L_n}{D} \implies L_n = RD \text{ സ്ഥിരമായ}$$

equation 5-ൽ Substitute ചെയ്താൽ

$$y_{n+1} = \frac{RD}{RD + D} x_n + \frac{D}{RD + D} x_D$$

$$y_{n+1} = \frac{RD}{D(R+1)} x_n + \frac{D}{D(R+1)} x_D$$

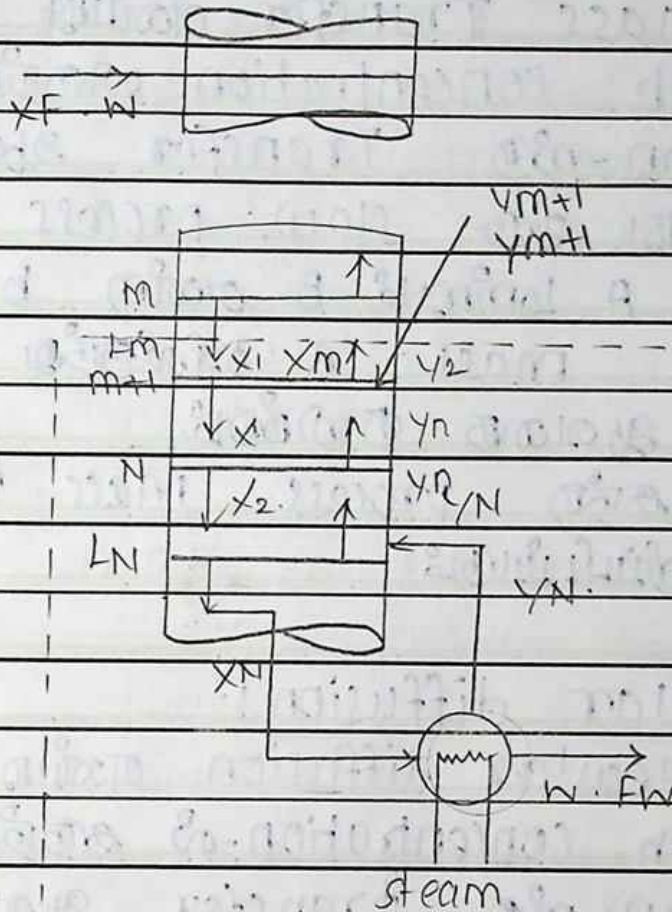
$$y_{n+1} = \frac{R}{(R+1)} x_n + \frac{x_D}{(R+1)} \quad (6)$$

* equation (6) ന്റെ slope, $\frac{R}{(R+1)}$ ആണ്

$\frac{x_D}{(R+1)}$ സ്ഥിരമായ intercept ആണ്



* The equation For Stripping Section.



* Material balance equation:

$$V_{m+1} = L_m - W \quad \text{--- (7)}$$

* component balance equation.

$$V_{m+1} y_{m+1} = L_m x_m - W x_w \quad \text{--- (8)}$$

$$y_{m+1} = \frac{L_m}{V_{m+1}} x_m - \frac{W}{V_{m+1}} x_w \quad \text{--- (9)}$$

14

Q) 15. B



PART - A

1. * Mass Transfer

(*) Mass Transfer எனும் Mass ஆனது high concentration-லிருந்து Low concentration-க்கு Transfer ஆவது ஆகும்.

(*) இது ஒரு slow process ஆகும்.

(*) Example: A மற்றும் B எனும் binary mixture-ல் mass A லிருந்து B-க்கு Transfer ஆவதை குறிக்கும்.

(*) இது process mass transfer எனும் குறிப்பிடும்.

2. * Molecular diffusion:-

(*) Molecular diffusion எனும் Molecules ஆனது High concentration-ல் இருந்து Low concentration-க்கு transfer ஆவதை குறிக்கும்.

(*) இது small molecules-ன் Measurement-ன் depend ஆகும்.

Q) 2.

(*) Example Fick's Law of diffusion.

(*) இது Concentration gradient-ன் இருமாதிரி மாறுபாடு ஆகும்.



3. * HETP Concept

(*) HETP - எனும் Height equivalent of theoretical plate என்பதாகும்.

(*) HETP - எனும் Tower-ன் total height-ல் HETP-ன் மூலம் கிடைக்கக்கூடிய அளவு Separation HETP-ன் மூலம் Number of theoretical plates-ன் மூலம் கிடைக்கக்கூடியதாகும்.

$$HT = HETP \times NT$$

எனும்.

(*) HT = Height of the Tower

(*) HETP = Height equivalent of theoretical plates.

(*) NT = Number of theoretical plates.

4. * Coning:

(*) Coning எனும் packed tower-ல் இருப்பதும் Operating problems-களை ஏற்படுத்தும்.

(*) Coning ஆனது absorption column-ல் gas flow அதிகமாக இருக்கும்போது liquid flow குறைவாக இருக்கும்.

(*) அப்போது liquid ஆனது அதன் Opening மூடியாக விநியோகமாகும்.

(*) இந்த process ஆனது "Coning" எனும் அழைக்கப்படுகிறது.



5.

* Lewis Relation:

(*) Wet bulb thermometer termið part
single sphere termið part: cylindere-termið
properties termið termið.

$$\checkmark \frac{h_G}{K_y \cdot c_s} = \left(\frac{Sc}{Pr} \right)^{0.567} = (Le)^{0.567}$$

Flow termið turbulent Flow termið termið
Lewis range 0.395 to 7.2 termið termið

For Air water vapour system.

3

Q) 5.

$$\frac{h_G}{K_y} = c_s$$

$$\frac{h_G}{K_y \cdot c_s} = 1 \quad \text{Lewis Relation}$$

(*) Sc = Schmidt Number

(*) Pr = Prandtl Number

(*) $\frac{h_G}{K_y \cdot c_s}$ = Psychrometric ratio

(*) c_s = Humid heat



16. * purpose of Cooling tower:

(*) Cooling tower அதை Industrial -காமி Industrial பயன்படுத்தும் use செய்யிறது.

(*) Hot liquid-ஐ dry Air-ஐ கொடு Liquid-ல் கொண்டு heat-ஐ remove செய்யும் பயன்படுகிறது.

(*) கொடு High Temperature liquid-ஐ vapor-ஐ கொடுக்கிறது.

3

(*) Heat remove செய்யும் liquid அதை collect செய்யும் Recycle Operation-ஐ பயன்படுத்தும்.

(*) cooling tower அதை Hot liquid-ஐ cold liquid-ஐ கொடுக்கும் பயன்படுகிறது.

7. * Vacuum distillation:-

(*) vacuum distillation அதை Low pressure distillation எனப்படும்.

(*) vacuum distillation-ல் Natural product (vitamins, fish oil,) பயன்படுத்தும்.

(*) இந்த distillation process-ஐ temperature அதை 200°C to 300°C கொடு.

(*) கொடு Vacuum distillation-ஐ temperature-ஐ கொடுக்கும் Natural product அதை chemical-ஐ கொடுக்கும் பயன்படுகிறது.



3

(*) അല്ലെ vacuum distillation sensitive materials ആണ് വ്യക്തികൾക്ക് ഉപയോഗം.

(*) ഉദാ process of temperature-ഉം താപനിലയെക്കുറിച്ചും pressure, process time-യ്ക്കും natural product ക്ക് ഉപയോഗം നൽകാം.

8.

* Relative volatility:

(*) Relative volatility അല്ലെ ഈ Compound mixture of 2000 ഈ Component-ന്റെ volatility-കൾ, 1000000 ഈ Component-ന്റെ volatility കൾ ഉപയോഗം ratio-യെക്കുറിച്ച് Relative volatility അല്ലെ.

(*) Relative volatility-യെക്കുറിച്ച് α_{AB} അല്ലെ ഉപയോഗം.

Q) 8.

(*)

$$\alpha_{AB} = \frac{y_A \cdot x_B}{y_B \cdot x_A}$$

9.

* the value of the Slope of a feed line when the feed is saturated.

(*) Slope അല്ലെ distillation process component അല്ലെ vapour-ൽ 1000000 ഉപയോഗം.



(*) ലോഗിം, എൻ്റെ component-ൻ്റെ vapour phase ആയ operating line ചുറ്റുമായി slope ആയ തിരശ്ചീനരേഖ.

(*) Component-ൻ്റെ boiling point-ൽ reach ആയ feed ആയ saturated ആണ്.

(*) ഈ distillation process-ൽ നൽകുന്നു.

10. * Flash distillation known as equilibrium distillation.

(*) ഈ distillation process-ൽ feed-ൽ vapour-ൽ heat exchange ചെയ്യുന്നു.

(*) distillation column-ൽ നിന്നും തിരിയുന്ന mixture pressure കുറയ്ക്കുക ചെയ്യുന്നു.

(*) ചുരുക്കം reducing pressure pressure reducing valve ഉപയോഗിച്ച്.

(*) ചുരുക്കം തെമ്മാറ്റ distillation ആണ് ചെയ്യുന്നു.

Material balance:

$$XF = f - y(1-f)x$$

$$f - y = -(1-f)x + XF$$

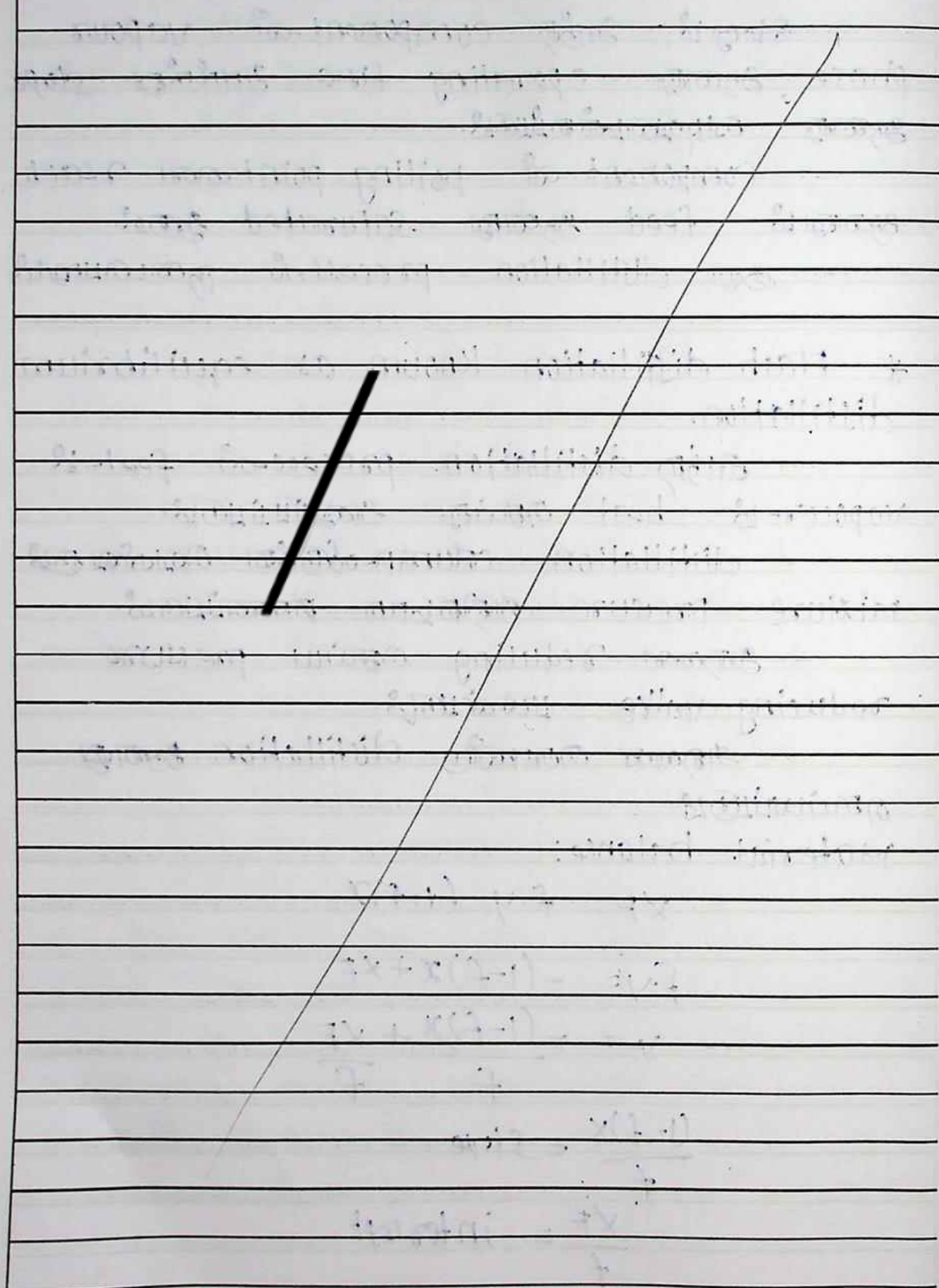
$$y = \frac{-(1-f)x + XF}{f}$$

2

Q) 10.

$$\frac{(1-f)x}{f} = \text{slope}$$

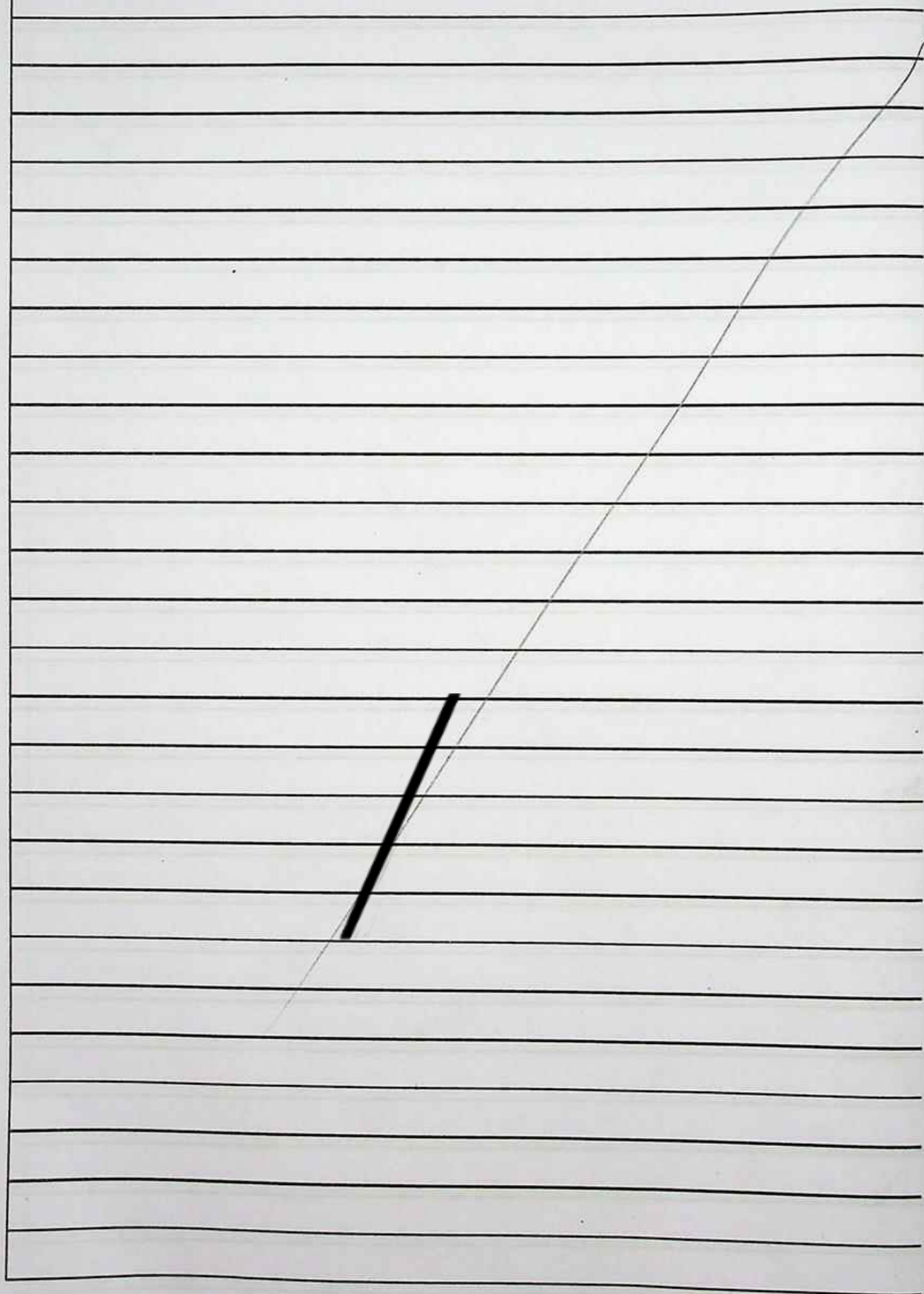
$$\frac{XF}{f} = \text{intercept}$$











}

}

}

}