Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–IV • EXAMINATION – SUMMER • 2014

Subject Code: 340504 Date: 31-05-2014

Subject Name: Mass Transfer-I

Time: 10:30 am - 01:00 pm Total Marks: 70

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **English version is Authentic**

Q.1	(a)	Define (1) Diffusivity (2) Extraction (3) Ideal tray (4) Cascade(5) Selectivity (6) Absorption (7) Overall tray efficiency	**07**
	(b)	What is mass transfer operation? Explain different methods conducting mass transfer operation.	**07**
Q.2	(a)	Differentiate (1) Molecular diffusion vs. Eddy diffusion (2) Film theory vs. Penetration theory.	**07**
	(b)	Derive equation for steady state diffusion of gas A through non diffusing gas B.	**07**
		OR	
	(b)	State Fick's first law of diffusion and explain effect of temperature and Pressure on diffusivity.	**07**
Q.3	(a)	Explain equilibrium solubility of gas in liquid for two component system.	**07**
	(b)	Explain Rault's law and state characteristics of Ideal solution	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Discuss various factors considered in selection of solvent for absorption.	**07**
	(b)	Define absorption factor and explain minimum liquid-gas ratio for absorption.	**07**
Q.4	(a)	Explain triangular coordinate system for extraction and locate the point showing the mixture having 40% benzene (A), 35% water (B) and 25 % acetic acid(C) on it.	**07**
	(b)	Explain mixer settler cascade for extraction.	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	Explain choice of solvent for extraction.	**07**
	(b)	Explain material balance for single stage extraction with its presentation on ternary diagram.	**07**
Q.5	(a)	Explain Shank's system for leaching	**07**
	(b)	Explain continuous counter current decantation with flow diagram.	**07**
		OR	
Q.5	(a)	Nitrogen (A) is diffusing through non diffusing Oxygen (B) under a system pressure of 1.03 x 10^5 N/m^2 at 298 K.The partial pressure of nitrogen at two planes 4.00 mm apart is 12000 and 6000 N/m^2.If mixture's diffusivity under this condition is 1.2 x 10^{-5} m^2/s, calculate molar flux of nitrogen.	**07**
	(b)	Methanol and ethanol have vapor pressure of 2710 mmHg and1635mmHg respectively at 100° C.Find total pressure and mole fraction of vapor in contact with liquid containing 30% methanol and 70 % ethanol by mole.	**07**

****

પ્ર- ૧	અ.	વ્યાખ્યા આપો: (૧) ડિફ્યુઝીવીટી (૨) એક્ષટ્રેક્શન (૩) આઇડીયલ ટ્રે (૪) કાસ્કેડ (૫) સિલેક્ટીવીટી (૬) એબ્સોર્પશન (૭) ઓવરઓલ ટ્રે એફીશીયંસી.	૭
	બ	માસ ટ્રાંસફર એટલે શું? એની વિવિધ રીતોનું વર્ણન કરો.	૭
પ્ર- ૨	અ.	તફાવત આપો. (૧) મોલિક્યુલર ડિફ્યુઝન અને એડી ડિફ્યુઝન(૨) ફીલ્મ થીયરી અને પેનેટ્રેશન થીયરી .	૭
	બ.	સ્ટેડીસ્ટેટ ડિફ્યુઝન માટે વાયુ (A) ડિફ્યુઝીવ અને વાયુ (B) નોનડિફ્યુઝીવ માટેનું સમીકરણ તારવો.	૭
		અથવા	
	બ.	ડિફ્યુઝન માટે ફિક્સના નિયમનું કથન આપો અને ડિફ્યુઝીવીટી ઉપર તાપમાન અને દબાણના અસરની ચર્ચા કરો.	૭
પ્ર- 3	અ.	વાયુની પ્રવાહીમાં સંતુલિત દ્રવ્યતાની ચર્ચા કરો(દ્વીઘટક પ્રણાલી).	૭
	બ.	રાઉલ્ટના નિયમની ચર્ચા કરો તથા આદર્શ દ્રાવણની લાક્ષણિકતાઓ વર્ણવો.	૭
		અથવા	
પ્ર- 3	અ.	એબ્સોર્પશન માટે દ્રાવકની પસંદગી ઉપર અસર કરતા પરિબળોનું વર્ણન કરો..	૭
	બ.	એબ્સોર્પશન ફેક્ટરની વ્યાખ્યા આપો તથા લઘુત્તમ પ્રવાહી- વાયુ ગુણોત્તરની ચર્ચા કરો.	૭
પ્ર- ૪	અ.	એક્ષટ્રેક્શન માટે ટ્રાઇએંગ્યુલર કો-ઓર્ડીનેટ પ્રણાલીની ચર્ચા કરો તથા એના પર 40% બેંઝીન (A), 35% પાણી (B) અને 25 % એસિટીક એસિડ (C)ના મિશ્રણનું બિંદુ દર્શાવો.	૭
	બ.	એક્ષટ્રેક્શન માટે “મિક્ષર સેટલર” કાસ્કેડની ચર્ચા કરો.	૭
		અથવા	
પ્ર- ૪	અ.	એક્ષટ્રેક્શન માટે દ્રાવક પસંદગી વિશે ચર્ચા કરો.	૭
	બ.	સિંગલ સ્ટેજ એક્ષટ્રેક્શન માટે મટીરીયલ બેલેંસ વર્ણવો તથા ટર્નરી ડાયાગ્રામ પર એની રજુઆત દર્શાવો.	૭
પ્ર- ૫	અ.	લીચીંગ માટે શેંક સિસ્ટમની વિસ્તારથી ચર્ચા કરો.	૭
	બ.	કંટીન્યુઅસ કાઉંટર કરંટ ડીકેન્ટેશનની ફ્લોડાયાગ્રામ સાથે ચર્ચા કરો.	૭
		અથવા	
પ્ર- ૫	અ.	નાઇટ્રોજન (A)નું નોનડીફ્યુઝીંગ ઓક્સિજન(B)માંથી 1.03×10^5 N/m^2 દબાણે તથા 298 K તાપમાને ડિફ્યુઝન થાય છે. 4.00 mm દૂર આવેલ બે સમતલ પર નાઇટ્રોજનનું આંશિક દબાણ 12000 અને 6000 N/m^2 છે. જો આ સ્થિતિમાં નાઇટ્રોજનની ડિફ્યુઝીવીટી 1.2×10^{-5} m^2/s હોય તો નાઇટ્રોજનનો મોલર ફ્લક્ષ ગણો.	૭
	બ.	100° C તાપમાને મિથેનોલ અને ઇથેનોલનું બાષ્પદબાણ અનુક્રમે 2710 mmHg અને 1635mmHg છે તો 30%(મોલ) મિથેનોલ અને 70 % (મોલ) ઇથેનોલ ધરાવતા પ્રવાહીના સમ્પર્કમાં રહેલ બાષ્પનું કુલદબાણ અને એના આંશિક મોલની ગણતરી કરો.	૭

****