Seat No.: _____ Enrolment No.______

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester -IV Remedial Examination December - 2010

Subject code: 340504 **Subject Name: Mass Transfer-I**

Date: 15 /12 /2010 **Time: 02.30 pm – 05.00 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 following 1. Mass transfer flux 2. Molecular diffusion 3. Cascade 4. Raoult's law 5. Murphree trey efficiency 6. Extract 7. Raffinate	**07**
	(b)	Derive $D_{AB}=D_{BA}$.	**07**
Q.2			
	(a)	Derive relationship for steady state diffusion of A through non diffusing B.	**07**
	(b)	Explain direct and indirect mass transfer with suitable example.	**07**
		OR	
	(b)	In Oxygen-Nitrogen gas mixture of 1 atm and 25 ° C, the concentration of oxygen at two planes 3 mm apart are 10 and 20 vol% respectively. Calculate the rate of diffusion of Oxygen as kgmoles/m^2 s for the case of steady state equimolal counter diffusion. Diffusivity of this system is 0.206 cm^2/s.	**07**
Q.3			
	(a)	Ammonia (A) is to be absorbed from air using pure water as solvent so as to reduce its concentration from 15 mol% to 2 mole% in a multistage counter current absorber. Calculate the liquid to gas ratio if equilibrium relation is given as y=0.8x. Where, x= mole fraction of ammonia in water. y= mole fraction of ammonia in air.	**07**
	(b)	Describe characteristics of solvents for Gas Absorption.	**04**
	(c)	Explain minimum solvent rate for gas absorption with suitable figure.	**03**
		OR	
Q.3	**(a)**	Derive material balance for one component transferred in counter current gas absorption.	**07**
	(b)	Explain with help of figure (i) Gas film controlled diffusion. (ii) Liquid film controlled diffusion	**07**
Q.4			
	(a)	Explain triangular coordinates and representation of composition of liquid mixture on it.	**07**
	(b)	Write about multistage cross current extraction.	**07**
		OR	
Q. 4	**(a)**	Explain two stage counter current mixer settler extraction cascade with neat sketch.	**04**
	(b)	Write short note on centrifugal extractor	**03**

	(c)	Nitotine (C) in water (A) solution containing 1% nicotine is to be extracted with kerosene (B) at 20 ° C. Water and kerosene are essentially insoluble. Determine the percentage extraction of nicotine if 100 kg of feed solution is extracted with 150 kg solvent.	**07**

DATA :

x'= kg nicotine / kg water	0	0.001011	0.00246	0.00502	0.00751	0.00998	0.0204
y'= kg nicotine / kg kerosene	0	0.000807	0.00196	0.00456	0.00686	0.00913	0.0187

Q.5			
	(a)	Draw a neat sketch of Ballman Extractor.	**04**
	(b)	Explain Film theory in brief.	**03**
	(c)	Explain material balance for Cross current or Counter current multistage system for leaching.	**07**
		OR	
Q.5	**(a)**	Explain Shank system for leaching in detail with neat sketch.	**07**
	(b)	Write short note on Rotocel.	**04**
	(c)	Write short note on Kennedy Extractor.	**03**

પ્રશ્ન–૧	અ	નીચેના ની વ્યાખ્યા આપો. 1 દ્રવ્યમાન સ્થાનાંતર ફ્લક્સ 2 આણ્વીક પ્રસરણ 3 કેસ્કેડ 4 રાઉલ્ટ્નો નીયમ 5 મર્ફી ટ્રે કાર્યક્ષમતા 6 એક્ષટ્રેક્ટ 7 રેફ્ફીનેટ	**07**
	બ	સાબિત કરો કે $D_{AB}=D_{BA}$.	**07**
પ્રશ્ન–૨	અ	A નું બીનપ્રસરણીય B માંથી સ્ટેડી સ્ટેટ પ્રસરણનુ સુત્ર તારવો.	**07**
	બ	પ્રત્યક્ષ અને પરોક્ષ દ્રવ્યમાન સ્થાનાંતરણ યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો.	**07**
		અથવા	
	બ	1 વાતાવરણ દબાણ અને 25° સે. તાપમાને ઓક્સિજન અને નાઈટ્રોજનવાયુ મિશ્રણમાં, 3 મિમિ અંતરે રાખેલા બે સમતલમાં ઓક્સિજનની સાંદ્રતા અનુક્રમે 10 અને 20 કદ પ્રતિશત છે. ઓક્સિજનનું સ્થિર સમાણ્વીય પ્રતિપ્રસરણની સ્થિતિમાં પ્રસરણકિગ્રામોલ/મી^{2} મા શોધો. આ સીસ્ટમ માટે પ્રસરણાંક 0.206 સેમી/સે છે.	**07**
પ્રશ્ન–૩			
	અ	શુધ્ધ પાણીને દ્રાવક તરીકે ઉપયોગ કરીને હવામાંથી એમોનિયાનું અભિશોષણ એ રીતે કરવાનું છે કે જેથી તેની સાંદ્રતા 15 મોલ પ્રતિશતથી ઘટીને 2 મોલ પ્રતિશત થાય. આ માટે મલ્ટિસ્ટેજ પ્રતિપ્રવાહ અભિશોશક માટે પ્રવાહી અને વાયુનો ગુણોત્તર શોધો. ઈક્વિલીબ્રીઅમ સંબંધ $y = 0.8\ x$ આપેલ છે. જ્યાં, y= દ્રાવકનો વાયુ માંમોલ ફ્રેક્શન x = દ્રાવકનો પ્રવાહીમાં મોલ ફ્રેક્શન	**07**
	બ	વાયુ અભિશોષણ માટે પ્રવાહીની દ્રાવક તરીકેની લાક્ષણીકતાઓ જણાવો.	**04**
	ક	વાયુ અભિશોષણ માટે ન્યુનતમ પ્રવાહીનો દર યોગ્ય આકૃતિ દ્વારા સમજાવો.	**03**
		અથવા	
પ્રશ્ન–૩			
	અ	પ્રતિપ્રવાહ વાયુ અભિશોષણ માટે એક ઘટક સ્થાનાંતર માટે દ્રવ્યમાન સંતુલન તારવો.	**07**
	બ	આકૃતિની મદદ દ્વારા સમજાવોઃ (1) વાયુના પાતળા સ્તર દ્વારા નિયંત્રીત પ્રસરણ (2) પ્રવાહીના પાતળા સ્તર દ્વારા નિયંત્રીત પ્રસરણ	**07**
પ્રશ્ન–૪			
	અ	ત્રિકોણીય આલેખ અને પ્રવાહી મિશ્રણના બંધારણનું એ આલેખ પર આલેખન સમજાવો.	**07**
	બ	બહુસ્તરીય આડપ્રવાહ એક્ષટ્રેક્શન વિષે લખો.	**07**
		અથવા	

પ્રશ્ન–૪

	અ	દ્વિસ્તરીય પ્રતિપ્રવાહ મિક્ષર સેટલર એક્ષટ્રેક્શન કેસ્કેડ વિશે સમજાવો.	**04**
	બ	કેન્દ્રત્યાગી એક્ષટ્રેક્ટર વિષે ટૂંકનોંધ લખો.	**03**
	ક	પાણીમાં રહેલા 1 ટકા નીકોટિનને 20° સે તાપમાને કેરોસીન દ્વારા એક્ષટ્રેક્ટ કરવાનું છે. જો 100 કિગ્રા. મૂળ દ્રાવણ ને 150 કિગ્રા. દ્રાવક દ્વારા એક્ષટ્રેક્ટ કરવાનું હોય તો થયેલા એક્ષટ્રેક્શનના ટકા ગણો. ડેટા	**07**

x’= kg nicotine / kg water	0	0.001011	0.00246	0.00502	0.00751	0.00998	0.0204
y’= kg nicotine / kg kerosene	0	0.000807	0.00196	0.00456	0.00686	0.00913	0.0187

પ્રશ્ન–૫	અ	બોલમેન એક્ષટ્રેક્ટરનું સ્વચ્છ રેખાચિત્ર દોરો.	**04**
	બ	ફિલ્મ થિયરી ટૂંકમાં સમજાવો.	**03**
	ક	પ્રતિપ્રવાહ અથવા આડપ્રવાહ બહુસ્તરીય લિચિંગ માટે દ્રવ્યમાન સંતુલન તારવો.	**07**

અથવા

પ્રશ્ન–૫	અ	લિચિંગ માટે શેન્ક સિસ્ટમ સ્વચ્છ આકૃતિ દ્વારા વિસ્તૃત રીતે સમજાવો.	**07**
	બ	રોટોસેલ વિષે ટૂંકનોંધ લખો.	**04**
	ક	કેનેડી એક્ષટ્રેક્ટર વિષે ટૂંકનોંધ લખો.	**03**

****