Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER IV • EXAMINATION – SUMMER 2014

Subject Code: 3340502 **Date: 27/05/2014**

Subject Name:Mass Transfer- I

Time: 10:30 am – 1:00 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt any five questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Each question carry equal marks (14 marks)**

Q.1 (a) Define following: **07**
1)Mass transfer operations,2)Molecular diffusion,3)Raffinate,4)Extract
5)Raoult's law,6)Molar flux,7)Leaching

(b) Derive the equation for diffusivity and prove $D_{AB}=D_{BA}$ 07

Q.2 (a) Classify mass transfer operations based on direct contact of two immiscible phases **07**

(b) Derive Relation between N_A & P_A for steady state equimolal counter diffusion of A & B **07**

OR

(b) Derive the relation for local overall two phases mass transfer coefficients. **07**

Q.3 (a) Define gas absorption. Give its industrial applications. **07**

(b) An air-ammonia mixture containing 5%ammonia by volume is absorbed in water in a packed column operated at 293K and 101.325 kPa pressure so as to recover 98% ammonia. If the inert gas mass velocity to column is 1200 kg/(m^2.h),calculate the minimum liquid rate to column (Mol.Wt. of air =29) Equilibrium relationship is y=1.154x, where x and y are mole fractions in liquid and gas phase respectively. **07**

OR

Q.3 (a) Derive material balance for one component transferred in counter current gas absorption. **07**

(b) Describe packed tower absorber with figure. **07**

Q.4 (a) Explain selection criteria for solvent in liquid liquid extraction **07**

(b) Explain system of three liquid one pair partially soluble. **07**

OR

Q. 4 (a) List the names of various equipments used for liquid extraction and explain any one in detail with neat diagram **07**

(b) 150 kg of a nicotine-water solution containing 1%nicotine is to be extracted with 250 kg of kerosene at 293 K. Water and Kerosene are essentially immiscible in each other. Determine the percentage extraction of nicotine after single stage. At the dilute end of the system the equilibrium relationship is Y*=0.798X,where Y expressed as kg nicotine/kg kerosene and X are kg **07**

nicotine/kg water.

Q.5	(a)	Explain shank system for leaching in detail with neat sketch.	**07**
	(b)	List various types of membrane module and explain any one in detail	**07**
		OR	
Q.5	(a)	Discuss advantages and disadvantages of membrane process.	**07**
	(b)	Explain material balance for single stage leaching.	**07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	**અ**	વ્યાખ્યા આપો :૧)માસ ટ્રાંસફર ઓપ્રેશન ૨)મોલ્યુકર ડિફ્યુજન૩)રેફિનેટ ૪)એક્ષ્ટ્રેક્ટ,૫)રાઉલ્ટ્સ લો ૬)મોલાર ફ્લકસ ૭)લીચીંગ	૦૭
	બ	ડિફિઝિયુટિ માટે સૂત્ર તારવો અને સાબિત કરો $D_{AB}=D_{BA}$	૦૭
પ્રશ્ન. ૨	**અ**	માસ ટ્રાન્સફર ઓપ્રેશનમા ડાઇરેક્ટ કોંટેક્ટ બે ઇમિશિબેલ ફેજ નુ વિસ્તૃત વર્ગીકર્ણ આપો	૦૭
	બ	સ્થીર અવસ્થા માટે ઇક્વીમોલલ કાઉંટર ડિફિયુઝન (A અને B)માટે N_A અને P_A નુ સુત્ર તારવો.	૦૭
		અથવા	
	બ	સ્થાનિક ઓવરઓલ માસ ટ્રાંસ્ફર કોઇફિસિયંટ નુ સુત્ર તારવો.	૦૭
પ્રશ્ન. 3	**અ**	ગેસ એબ્સોપસરનનિ વ્યાખ્યા આપો એની ઓધોગિક ઉપોગિતા આપો.	૦૭
	બ	એર-એમોનિયા મિશ્રણ જેમા 5% વોલ્યુમ પાણી મા એબ્સોરપ થાય પેકેડ કોલ્મ મા જે 293K અને 101.325kPa દબાણ જ્યા 98 % એમોનિયા રીક્વર થાય ઇર્ટ ગેસ માસ વેગ જે 1200 kg/(m^{2}h) છે તો મીનીમમ લિકિવિડ રેટ કોલમ મા શોધો .મોલીક્લ્યુલર વેટ હ્વા નુ = 29 ઇકિવિલિમિરિયમ $y= 1.154\ x$,x અને y મોલ ફેક્શ્ણ છે .	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન. 3	**અ**	કાઉંટર કરન્ટ એબ્સોપ્સરનની માટે એક ઘટક સ્થાળાંતર માટે દ્રવ્યમાન સમતુલન તારવો.	૦૭
	બ	પેક્ડ ટાવર એબ્સોપ્સર સ્યછ આકૃતિ સાથે સમ્જાવો	૦૭
પ્રશ્ન. ૪	**અ**	એકટ્રેકશન મા દ્રાવ ક ની પસન્દગીમાટેના ક્રાઇટેરીયા લખો	૦૭
	બ	ત્રણ લિકિવિડ માટે એક જોડી પાર્સિયલી સોલ્યુબ્લ પ્રણાલી સમ્જાવો .	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૪	**અ**	લિકવીડ એકટ્રેકશન માટે વપરાતા વિવીધ ઇક્વિમેંટ ની યાદી લખો અંને કોઇ એક વિસ્તાર થિ લખો	૦૭
	બ	150 નિકોટીન –પાણી સોલ્યુસન જેમા 1% નિકોટિન છે તેને 250 કેરોસિન થી એકસ્ટ્રેકટ કરવામા આવે.પાણી આને કેરોસિન એકબીજામા ઇમિશિબલ છે .કેટ્લુ એકસ્ટ્રેકટનુ નિકોટીન નુ થાય એક સ્તર મા એ પ્રતિશત મા શોધો .	૦૭

ઇકિવિલિમિરિયમ Y*=0.798X

Y= kg nicotine/kg kerosene અને X= kg nicotine/kg water

પ્રશ્ન.૫	**અ**	લિચિંગ માટે ની સેંક પ્રણાલી સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમ્જાવો	૦૭
	બ	વિવિધ પ્રકારની મેમ્બરે ન મોડ્યલનિ અને કોઇ એક વિસ્તારથી સમ્જાવો	૦૭

અથવા

પ્રશ્ન.૫	**અ**	ફાયદા અને ગેર ફાયદા મેમ્બરેનપ્રક્રીયા માટે લખો	૦૭
	બ	લિચિંગ મા એક સ્તર માટે દ્રવ્ય માન સંતુલ ન તારવો.	૦૭

****