Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

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

Subject Code: 3340502 **Date: 28-11-2014**

Subject Name: Mass Transfer - I

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 considered to be Authentic.**

Q.1 (a) Discuss direct and indirect Mass Transfer operations with examples. **07**

(b) Define : 1) Mass Transfer 2) Eddy Diffusion 3) Interphase 4) Adsorbent 5) Raffinate 6) Leaching 7) Membrane **07**

Q.2 (a) Discuss choice of solvent for extraction operation. **07**

(b) Oxygen (A) diffuses through carbon monoxide (B) under steady state conditions with carbon monoxide non-diffusing. The total pressure is 1 atm and temp is 0^0C. The partial pressure of A at location 1 is 13000 N/m^2 and that at location 2 is 6500 Pa. The locations 1 and 2 are 2 mm apart. Calculate the rate of diffusion of A in kmol/s through each square meter of the two planes. Take the value of diffusivity at prevailing conditions as 1.87×10^{-5} m^2/s. **07**

OR

(b) After long contact with hydrocarbon oil and achieving equilibrium a gas mixture has methane 60%, Ethane 20%, Propane 8%, n-butane 6%, n-pentane 6% at total pressure $2 * 10^5$ N/m^2 and vapour pressure of these compounds at 24 °C are: **07**

Compounds	Methane	Ethane	Propane	n-butane	n-pentane
Vapour pressure N/m^2	$150*10^5$	$42*10^5$	$8.96*10^5$	$2.36*10^5$	$0.66*10^5$

Calculate the 1) mole fraction of these compounds in liquid solution.
2) mole fraction of solvent itself in the solution.

Q.3 (a) Discuss rate of diffusion and explain Fick's law of diffusion. **07**

(b) Discuss minimum liquid gas ratio for absorber with diagram. **07**

OR

Q.3 (a) Explain with example: 1) stage 2) cascade **07**

(b) Explain material balance for one component transfer co-current flow in gas absorption. **07**

Q.4 (a) Nicotine(C) in water (A) solution containing 1% nicotine is to be extracted with kerosene (B) at 20 C. Water and kerosene essentially insoluble. **07**

Assume the equilibrium relationship as: Y = 0.9 X where Y= kg Nicotine per kg kerosene and X = kg Nicotine per kg water.

Determine the % extraction of nicotine if 100 kg feed solution is extracted once with 150 kg solvent.

(b) Explain Shank system for leaching in detail with neat sketch. **07**

OR

Q. 4 (a) Explain 1) In place leaching 2) Heap leaching. **07**

(b) Explain triangular coordinates and representation of composition of liquid mixture **07**

on it.

Q.5 (a) Describe membrane separation process. Write advantages and disadvantages of membrane process. **07**

(b) Explain with neat sketch in detail Rotocel. **07**

OR

Q.5 (a) Describe various types of membrane modules with diagram. **07**

(b) Explain With neat sketch in detail Mixer and Settler. **07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ **અ** ડાયરેક્ટ અને ઇનડાયરેક્ટ માસ ટાંસ્ફર ઓપરેશન ઉદાહરણ સાથે ચર્ચો. **૦૭**

બ વાખ્યા લખો: 1) માસ ટાંસ્ફર 2) ઇડી ડીફ્યુસન 3) ઇંટરફેસ 4) એડ્સોરબેંટ 5) રેફીનેટ 6) લીચીંગ 7) મેમ્બ્રન **૦૭**

પ્રશ્ન. ૨ **અ** એક્સટ્રેકસન ઓપરેસન મા સોલવન્ટ પસંદગી ચર્ચો. **૦૭**

બ સ્ટેડી સ્ટેટ સ્થીતીમા ઓક્સીજન (અ(કાર્બન મોનોકસાઇડ (બ) માથી ડીફ્યુજ થાય છે. (બ) નોન-ડીફ્યુજ છે. ટોટલ દબાણ 1 વાતા. અને તાપમાન 0 ડીગ્રી છે. આંશીક દબાણ (અ) સ્થળ 1 પર 13000 N/m^2 અને સ્થળ 2 પર 6500 Pa છે. સ્થળ 1 અને સ્થળ 2 વચ્ચેનુ અંતર 2 mm છે. તો ડીફ્યુજન (અ) નો દર શોધો. ડીફ્યુજીવીટી ની કીંમત 1.87×10^{-5} m^2/s છે. **૦૭**

અથવા

બ હાઇડ્રોકાર્બન ઓઇલ ના લામ્બા સમયથી સમ્પંક બાદ સમતુલન આવ્યા પછી ગેસ મિક્સર મા મીથેન 60%, ઇથેન 20%, પ્રોપેન 8%, બ્યુટેન 6%, પેંટેન 6% જે ટોટલ દબાણ $2 * 10^5$ N/m^2 છે. અને વાયુ દબાણ 24 ડીગ્રી એ નીચે મુજબ છે. **૦૭**

Compounds	Methane	Ethane	Propane	n-butane	n-pentane
Vapour pressure N/m^2	$150*10^5$	$42*10^5$	$8.96*10^5$	$2.36*10^5$	$0.66*10^5$

શોધો: 1) આ પદાર્થો ના પ્રવાહીમા મોલ ફ્રેકશન

2) સોલવન્ટ ના મોલ ફ્રેકશન.

પ્રશ્ન. ૩ **અ** ડીફ્યુજન નો દર ચર્ચો. અને ફિક્સ નો ડીફ્યુજન નીયમ ચર્ચો. **૦૭**

બ મીનીમમ લીક્વીડ ગેસ રેસીયો આકૃતી સાથે ચર્ચો. **૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૩ **અ** ઉદાહરણ સાથે ચર્ચો. 1) સ્ટેજ 2) કેસકેડ **૦૭**

બ ગેસ અબ્સોપસનમા કો-કરંટ માટે મટીરીયલ બેલેંસ ચર્ચો. **૦૭**

પ્રશ્ન. ૪ **અ** નીકોટીન (ક) જે 1% છે પાણી (અ) મા તે કેરોસીન (બ) વડે એક્ટ્રેક્ટ થાય છે. પાણી અને કેરોસીન અદ્રાવ્ય છે. ઇકવીલીબ્રિયમ સુત્ર Y = 0.9 X જ્યા Y= kg Nicotine per kg kerosene and X = kg Nicotine per kg water. તો નીકોટીન % એક્ટ્રેક્ટસન શોધો જો 100 કીગ્રા ફીડ અને 150 કીગ્રા સોલવન્ટ છે. **૦૭**

	બ	લીચીંગ માટેની શાંક પ્રક્રીયા આકૃતી સાથે ચર્ચો.	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૪	**અ**	સમજાવો 1) ઇન પ્લેસ લીચીંગ 2) હીપ લીચીંગ	૦૭
	બ	ટ્રાઇગ્યુલર કોઓર્ડીનેટ્સ સમજાવો અને તેના પર પ્રવાહી ના કોમ્પોજીસન નુ આલેખન સમજાવો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૫	**અ**	મેમ્બ્રેન સેપેરેસન પ્રક્રીયા સમજાવો. મેમ્બ્રેન પ્રક્રીયા ના લાભો અને ગેર લભો લખો.	૦૭
	બ	આકૃતી સાથે રોટોસેલ સમજાવો.	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૫	**અ**	મેમ્બ્રેન મોડ્યુલ ના જુદા જુદા પ્રકારો આકૃતી સાથે સમજાવો.	૦૭
	બ	મિક્સર અને સેટ્લર આકૃતી સાથે સમજાવો.	૦૭

****