Seat No.: _____ Enrolment No.______

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Examination

Subject code:340504 **Subject Name: MassTransfer-1**

Date: 08 /07 /2010 **Time: 10:30am-1:00pm**

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 Define the Terms : **14**

1. Eddy diffusion 2.Cascade 3. Leaching 4. Molar flux 5.Concentration Gradient 6. Real Tray 7. Stage efficiency

Q.2

(a) What is Extraction? Discuss Industrial Application of Extraction **07**

(b) Discuss effect of Temperature, Pressure and Concentration on Diffusion **07**

OR

(b) Derive the equation $J_A = -J_B$ **07**

Q.3 (a) Derive equation for steady state diffusion of A through non diffusing B **08**

(b) Explain Tray efficiency, Murphy efficiency and Overall efficiency **06**

OR

Q.3 (a) Discuss Film theory and Surface renewal theory **08**

(b) Explain In place Leaching and Heap Leaching **06**

Q.4

(a) Nitrogen (A) is diffusing through oxygen (B) under a system pressure of 1.03×10^5 N/m^2 and 298 k. The partial pressure of Nitrogen at two planes 5.2 mm apart is 13500 and 6200 N/m^2. If the diffusivity of the mixture under this condition is 1.35×10^{-5} m^2/s. Calculate the molar flux of Nitrogen. Oxygen is non diffusing **10**

(b) Differentiate Molecular Vs. Eddy diffusion **04**

OR

Q. 4 Nicotine (C) in a Water (A) solution containing 1% nicotine is to be extracted with kerosene (B) at 20°C water and kerosene are essentially insoluble. **14**

(i) Determine the percentage extraction of nicotine if 100 kg feed solution is extracted once with 180 kg solvent

(ii) Repeat foe three theoretical extraction using 60 kg solvent each.

Data:

$x = \frac{\text{Kg nicotine}}{\text{Kg water}}$	0	0.001011	0.00246	0.00502	0.00751	0.00998	0.0204
$y = \frac{\text{Kg nicotine}}{\text{Kg kerosene}}$	0	0.000807	0.001961	0.00456	0.00686	0.00913	0.0187

Q.5 Explain With neat sketch in detail **14**

1. Centrifugal Extractor 2. Mixer and Settler

OR

Q.5 Explain With neat sketch in detail **14**

1. Boll man Extractor 2. Shank system

****

સૂચના:

1. તમામ પાંચ પ્રશ્નોના જવાબ ફરજીયાત છે.
2. જરૂર જણાય ત્યાં યથાયોગ્ય ધારણાઓ બાંધવી.
3. જમણી બાજુ દર્શાવેલ આંકડા પ્રશ્નોના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
4. અંગ્રેજી પત્ર આધારભૂત ગણાશે.

પ્રશ્ન–૧ વ્યાખ્યા લખો. ૧૪

(૧) એડી ડિફ્યુસન (૨) કાસ્કેડ (૩) મોલર ફ્લક્સ (૪)લીચીંગ

(૫) કોંન્સનટ્રેશન ગ્રેડિયંટ (૬) રીયલ ટ્રે (૭)સ્ટેજ એફિસિયંસી

પ્રશ્ન–૨ અ એક્ષ્ટ્રેક્શન શુછે ? તેની ઔધ્યોગિક ઉપયોગિતા લખો. ૦૭

બ ડિફ્યુસન ઉપર તાપમાન દબાણ અને કોંન્સનટ્રેશનની અસર લખો. ૦૭

અથવા

બ સાબિત કરો કે $J_A = -J_B$ ૦૭

પ્રશ્ન–૩ અ સ્થિર અવસ્થા માટે A ડીફ્યુસીવ અને B નોન ડીફ્યુસીવ માટેનુ સુત્ર તારવો ૦૮

બ ટ્રે એફિસિયન્સી, મર્ફી એફિસિયન્સી અને ઓવરઓલ એફિસિયન્સી વિશે સમજાવો. ૦૬

અથવા

પ્રશ્ન–૩ અ ફિલ્મ થિયરી અને સર્ફેસ રીનુઅલ થિયરી વિશે ચર્ચા કરો. ૦૮

બ ઇન પ્લેસ લીચીગ અને હીપ લીચીગ વર્ણવો. ૦૬

પ્રશ્ન–૪ અ નાઇટ્રોજન (A) એ ઓક્સિજન(B) માંથી ડિફ્યુસ થાય છે. આ સમયે સીસ્ટમનું દબાણ ૧.03 × ૧૦^{૫} ન્યુટન/મી^{૨} અને તાપમાન ૨૯૮ K છે. ૫.૨ મી.મી દૂર આવેલ બે સમતલ પર નાઇટ્રોજનનું આંશિક દબાણ અનુક્રમે ૧૩૫00 ન્યુટન/મી^{૨} અને ૬૨00 ન્યુટન/મી^{૨} છે. જો ઉપરોક્ત દબાણ અને તાપમાને મિક્ષરની ડિફ્યુસીવીટી ૧.૩૫ × ૧૦$^{-૫}$ મી^{૨}/સેકંડ હોય, તો નાઇટ્રોજનનુ મોલર ફ્લક્ષ ગણો. ઓક્સિજન (B) નું ડિફ્યુસન થતુ નથી. ૧૦

બ મોલેક્યુલર ડિફ્યુસન અને એડી ડિફ્યુસન નો તફાવત લખો. ૦૪

અથવા

પ્રશ્ન–૪ નીકોટીન (C) ના પાણી(A)માં બનાવેલા ૧% સાંદ્રતા વાળા દ્રાવણને ૨૦ ^{0}C તાપમાને કેરોસીન(B) ની મદદથી એક્ષ્ટ્રેક્શન કરવામાં આવે છે. કેરોસીન એ અદ્રાવ્ય છે. ૧૪

(૧) જો ૧00 કિલો દ્રાવણનું ૧૮0 કિલો સોલ્વંટની મદદથી એક્ષ્ટ્રેક્શન કરવામાં આવે તો કેટલા % નીકોટીન એક્ષ્ટ્રેક્ટ થાય.

(૨) ઉપરોક્ત પ્રક્રીયા ૬0 કિલો સોલ્વંટ વાપરી ત્રણ સૈધાંતીક સ્ટેજ માટે કરો

x = કિલો. નીકોટીન / કિલો પાણી	0	0.00૧0૧૧	0.00૨૪૬	0.00૫0૨	0.00૭૫૧	0.00૯૯૮	0.0૨0૪
y = કિલો. નીકોટીન / કિલો. કેરોસીન	0	0.000૮0૭	0.00૧૯૬૧	0.00૪૫૬	0.00૬૮૬	0.00૯૧૩	0.0૧૮૭

પ્રશ્ન–૫ આકૃતિ સાથે વર્ણવો (૧) સેંટ્રિફ્યુગલ એક્ષ્ટ્રેક્ટર (૨) મિક્સર અને સેટલર ૧૪

અથવા

પ્રશ્ન–૫ આકૃતિ સાથે વર્ણવો (૧) બોલમેન એક્ષ્ટ્રેક્ટર (૨) શાંક સિસ્ટમ ૧૪

****