

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –4 - EXAMINATION – SUMMER-2022

Subject Code:3340502**Date :27-06-2022****Subject Name: MASS TRANSFER-I****Time: 10:30 AM TO 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. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Name two gas solid mass transfer operation.
૧. કોઈપણ બે ગેસ સોલિડ માસ ટ્રાન્સફર ઓપરેશનને નામ આપો.
2. Define mass transfer coefficient.
૨. માસ ટ્રાન્સફર કોઈફિસન્ટની વ્યાખ્યા લખો.
3. Define selectivity with respect to liquid-liquid extraction.
૩. લિક્વિડ લિક્વિડ એક્સ્ટ્રેક્શન ના સંદર્ભમાં સિલેક્ટીવિટીની વ્યાખ્યા લખો.
4. Write down the S.I. unit of Diffusivity.
૪. ડિફ્યુસિવિટી ની S.I. યુનિટ લખો.
5. Give full form of HETP.
૫. HETP નું ફુલ ફોર્મ લખો.
6. State Raoult's Law.
૬. રાઉલ્ટ નો નિયમ લખો.
7. Define Leaching.
૭. લિચીંગની વ્યાખ્યા લખો.
8. Define Absorption.
૮. એબ્સોર્પ્શનની વ્યાખ્યા લખો.
9. State Fick's law.
૯. ફિક્સ નો નિયમ લખો.
10. What is effect of temperature on leaching?
૧૦. લિચીંગની પ્રક્રિયા પર તાપમાનની શુ અસર થાય છે તે લખો.

Q.2

(a) Discuss direct and indirect mass transfer operation.

03**પ્રશ્ન. ૨**

(અ) ડાયરેક્ટ અને ઈન્ડાયરેક્ટ માસ ટ્રાન્સફર ઓપરેશન લખો.

૦૩

OR

(a) Derive $D_{AB} = D_{BA}$ **03**(અ) $D_{AB} = D_{BA}$ સમિકરણ તારવો.**૦૩**

(b) Classify various mass transfer operations.

03

(બ) માસ ટ્રાન્સફર ઓપરેશનને વર્ગીકૃત કરો.

૦૩

OR

(b) Explain concept of equilibrium

03

	(બ)	ઈક્વિલિબ્રિયમ ના સિદ્ધાંત સમજાવો.	૦૩
	(c)	A large tank filled with a mixture of gases A and B at 101 kPa and 298 K is connected to another large tank filled with a mixture of A and B of different compositions of A and B at 101 kPa and 298 K. The tanks are connected with a tube of inner diameter 50 mm and is 150 mm long. Calculate the steady state rate of transport of A through the tube when concentration of A in one tank is 90 mole % and other 5 mole % assuming uniformity in composition in each tank and transfer takes place by molecular diffusion. The diffusivity of A on B is $4.3 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	04
	(ક)	૨ ગેસ સ્ટોરેજ વેસેલને એક પાઈપ જોડીને ઈન્ટર્નલ ડાયામીટર ૫૦ એમ.એમ અને લંબાઈ ૧૫૦ એમ.એમ. વડે જોડવામાં આવેલ છે. બન્ને ગેસ સ્ટોરેજ વેસેલમાં ૨ અલગ-અલગ ગેસ (A અને B) ૧૦૧ kPa અને 298K એ ભરેલા છે. જ્યારે એક ટાંકીમાં A નું સાંદ્રતા 90 મોલ% અને અન્યનું 5 મોલ% હોય ત્યારે ટ્યુબ દ્વારા સ્ટેડી સ્ટેટ ટ્રાન્સપોર્ટ ઓફ A ની ગણતરી કરો. ધારણા: દરેક ટાંકીમાં કોમપોઝિશન એક સરખું છે અને માસ ટ્રાંસફર મોલેક્યુલર ડિફ્યુઝન દ્વારા થાય છે	04
		OR	
	(c)	Derive equation for steady state equimolar counter diffusion.	04
	(ક)	સ્ટેડી સ્ટેટ કાઉન્ટર ડિફ્યુઝન માટેનું સમીકરણ તારવો.	04
	(d)	Discuss film theory in mass transfer.	04
	(ડ)	માસ ટ્રાંસફરમાં ફિલ્મ થિયરીની ચર્ચા કરો.	04
		OR	
	(d)	Discuss penetration theory.	04
	(ડ)	પેનિટ્રેશન થિયરીની ચર્ચા કરો.	04
Q.3	(a)	Draw a neat and labelled diagram of packed tower.	03
પ્રશ્ન. 3	(અ)	પેકડ ટાવરની સુઘડ અને લેબલવાળી આકૃતિ દોરો.	03
		OR	
	(a)	Discuss the operating problems in gas absorption column.	03
	(અ)	ગેસ એબસોર્પ્શન કોલમમાં ઓપરેટિંગ સમસ્યાઓ વિશે ચર્ચા કરો.	03
	(b)	Draw a neat and labelled diagram of tray tower.	03
	(બ)	ટ્રે ટાવરની સુઘડ અને લેબલવાળી આકૃતિ દોરો.	03
		OR	
	(b)	Discuss the criteria for selection of solvent in gas absorption.	03
	(બ)	ગેસ શોષણમાં ડ્રાવકની પસંદગીના માપદંડ પર ચર્ચા કરો.	03
	(c)	Explain Real Tray and Ideal Tray.	04
	(ક)	રિયલ ટ્રે અને આઈડીયલ ટ્રે સમજાવો	04
		OR	
	(c)	Explain equilateral triangular coordinates system in liquid - liquid Extraction.	04
	(ક)	લિક્વિડ - લિક્વિડ એક્સ્ટ્રેક્શનમાં ઈક્વિલેટરલ ત્રિકોણાકાર કોઓર્ડિનેટ્સ સિસ્ટમને સમજાવો.	04
	(d)	Explain HETP	04
	(ડ)	HETP સમજાવો.	04
		OR	
	(d)	Explain material balance for single stage extraction.	04
	(ડ)	સિંગલ સ્ટેજ એક્સ્ટ્રેક્શન માટે મટીરીયલ બેલેન્સ સમજાવો.	04
Q.4	(a)	Draw a neat and labelled diagram of Bollman extractor.	03
પ્રશ્ન. 4	(અ)	બોલમેન એક્સ્ટ્રેક્ટરનું સુઘડ અને લેબલવાળી આકૃતિ દોરો.	03
		OR	
	(a)	Draw neat and labelled diagram for mixer settler in cascade	03

- (અ) કારકેડમાં મિક્સર સેટલર માટે સુઘડ અને લેબલવાળી આકૃતિ દોરો. ૦૩
- (b) Discuss the criteria for selection of solvent in liquid extraction. ૦૪
- (બ) પ્રવાહી નિષ્કર્ષણમાં દ્રાવકની પસંદગીના માપદંડ પર ચર્ચા કરો. ૦૪

OR

- (b) Discuss the preparation of solid for a leaching operation. ૦૪
- (બ) લિચિંગ ઓપરેશન માટે સોલિડ પ્રિપેરેશનની તૈયારીની ચર્ચા કરો. ૦૪
- (c) The picric acid is to be extracted with benzene as extraction solvent. Aqueous solution contains 0.2 mol of picric acid per liter. Calculate the quantity of benzene required to be contacted with 5 liters of aqueous solution in order to form a benzene solution containing 0.02 mol of picric acid per liter. Also calculate the percentage extraction of picric acid.. ૦૭

$$K = C_E/C_R$$

Where, C_E = concentration of picric acid in benzene (mol/lit)

C_R = concentration of picric acid in water (mol/lit)

- (ક) પિક્રીક એસીડને બેનઝીન જોડે એક્સટ્રેક્ટ કરવ નુ છે. જો તે એક્વેયસ સોલ્યુશનમાં 0.2 mol પિક્રીક એસીડ છે પ્રતી ૧લીટર તો, નિચે મુજબ સોધો: ૦૭
- ૧) લિટર દીઠ પિક્રીક એસિડના 0.02 મોલ ધરાવતા બેન્ઝિન સોલ્યુશનની રચના કરવા માટે 5 લિટર જલીય દ્રાવણ સાથે સંપર્ક કરવો જરૂરી બેન્ઝિનના જથ્થાની ગણતરી કરો.
- ૨) પિક્રીક એસિડના % એક્સ્ટ્રેક્શનની ગણતરી કરો.

$$K = C_E/C_R$$

જ્યાં, C_E = concentration of picric acid in benzene (mol/lit)

C_R = concentration of picric acid in water (mol/lit)

- Q.5** (a) Classify membrane separation processes ૦૪
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) મેમ્બ્રેન સેપેરેશન પ્રોસેસને વર્ગીકૃત કરો ૦૪
- (b) Discuss the application of membrane separation process. ૦૪
- (બ) મેમ્બ્રેન સેપેરેશન પ્રોસેસની એપ્લિકેશન વિશે ચર્ચા કરો. ૦૪
- (c) Draw a neat and labelled diagram of any two membrane modules. ૦૩
- (ક) કોઈપણ બે મેમ્બ્રેન મોડ્યુલોની સુઘડ અને લેબલવાળા આકૃતિ દોરો. ૦૩
- (d) Discuss industrial application of leaching. ૦૩
- (ડ) લીચિંગની ઔદ્યોગીક એપ્લિકેશનની ચર્ચા કરો. ૦૩
