Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–V • EXAMINATION – WINTER 2013

Subject Code: 350502 **Date: 29-11-2013**

Subject Name: Mass Transfer-II

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)	Define Terms: (1) Distillation (2) Nucleation (3) Adsorption (4) Free moisture (5) Azeotrop (6) Dew point (7) Humidity	**07**
	(b)	Write Short note on Types of Trays used in Tray tower	**07**
Q.2	(a)	Explain Psychometric chart for Air-water system in humidification.	**07**
	(b)	Differentiate : Azeotropic and Extractive distillation	**07**
		OR	
	(b)	Differentiate Packed tower Vs. Tray Tower	**07**
Q.3	(a)	Discuss Differential distillation with derivation of Raleigh's equation	**07**
	(b)	What is Relative Volatility? Prove $y = \alpha x /(1 + x(\alpha - 1))$	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Discuss effect of (1) Total reflux ratio, (2) Minimum reflux ratio, and (3) Optimum reflux ratio on binary distillation.	**07**
	(b)	Discuss operation problem of Tray tower	**07**
Q.4	(a)	What is Adsorption? Discuss nature, characteristics and uses of adsorption	**07**
	(b)	What is Drying? Derive equation for drying time for Falling rate period	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	Write Meir's Theory for crystallization and explain Swenson walker crystallizer	**07**
	(b)	Discuss principal, construction and working of Rotary vacuum dryer	**07**
Q.5	(a)	100 moles of Benzene (A) and Toluene (B) mixture containing 50% (mole) of Benzene is subjected to a differential distillation at atmospheric pressure till the composition of benzene in the residue is 33%. Calculate the total moles of the mixture distilled. Average relative volatility may be assumed as 2.16	**14**
		OR	
Q.5	(a)	A batch of the solid is to be dried from 23% to 5% moisture. The initial weight of the wet solid is 150 Kg and the drying surface is $1m^2$/40 Kg dry weight. If, Critical moisture content is 0.2, equilibrium moisture content is 0.05 and critical rate of drying is 0.3×10^{-3} Determine the total time of drying.	**07**
	(b)	A hot solution containing 5000 kg of Na_2CO_3 and water with a concentration of 25 wt% Na_2CO_3 is cooled to 293 K and crystals of $Na_2CO_3.10H_2O$ are precipitated. At 293 K, the solubility is 21.5 kg anhydrous/100 kg of total water. Calculate the yields of crystals obtained if 5% of the original water in the system evaporates on cooling.	**07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	અ	સમજાવો: (૧) નિસ્યંદન (૨) ન્યૂક્લીએશન (૩) અધીશોષણ (૪) મુક્ત ભેજ (૫) એઝીયોટ્રોપ (૬) ડ્યૂ બિંદુ (૭) ભેજ	૦૭
	બ	ટ્રે ટાવરમાં ઉપયોગમાં લેવાતી ટ્રેના પ્રકાર પર ટુંકનોંધ લખો	૦૭
પ્રશ્ન. ૨	અ	આર્દ્રીકરણ એર પાણી સિસ્ટમ માટે સાઇકોમેટ્રીક ચાર્ટ સમજાવો.	૦૭
	બ	તફાવત લખો: એઝીયોટ્રોપીક નિસ્યંદન અને એક્ષ્ટ્રેક્ટીવ નિસ્યંદન	૦૭
		અથવા	
	બ	તફાવત લખો: પેક્ડ ટાવર અને ટ્રે ટાવર	૦૭
પ્રશ્ન. ૩	અ	રેલે ના સમીકરણ ની વ્યુત્પત્તિ સાથે ડિફરેન્શિયલ નિસ્યંદનની ચર્ચા કરો	૦૭
	બ	રીલેટીવ વોલેટિલિટી શું છે? સાબીત કરો કે $y = \alpha x /(1 + x(\alpha - 1))$	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૩	અ	બાઈનરી નિસ્યંદન માટે (1) કુલ રિફ્લક્સ ગુણોત્તર, (2) ન્યુનત્તમ રિફ્લક્સ ગુણોત્તર, અને (3) ઓપ્ટીમમ રિફ્લક્સ ગુણોત્તરના અસરની ચર્ચા કરો.	૦૭
	બ	ટ્રે ટાવર ઓપરેશન સમસ્યાની ચર્ચા	૦૭
પ્રશ્ન. ૪	અ	અધીશોષણ શું છે? અધીશોષણની પ્રકૃતિ, લાક્ષણિકતાઓ અને ઉપયોગો ચર્ચો	૦૭
	બ	ડ્રાઇંગ શું છે? ફોલિંગ દર સમયગાળા માટે ડ્રાઇંગ સમય નું સમીકરણ તારવો.	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૪	અ	સ્ફટિકીકરણ માટે મેઇરની થિયરી લખો અને સ્વેંસોન વોકર્સનું ક્રીસ્ટલાઇઝર્ સમજાવો.	૦૭
	બ	રોટરી વેક્યૂમ ડ્રાયરના સિદ્ધાંત, બાંધકામ અને કામ ચર્ચો	૦૭
પ્રશ્ન. ૫	અ	૧૦૦ મોલ બેંઝીન અને ટોલ્વીનના મીશ્રણ કે જેમાં ૫૦% (મોલ) બેંઝીનનાં છે તેને વાતાવરણના દબાણે જ્યાં સુધી રેસીડ્યુમાં બેંઝીન ૩૩% ના થાય ત્યા સુધી ડીફરંસીયલ નિસ્યંદન કરવામાં આવે છે. નિસ્યંદન થયેલ મીશ્રણના કુલ મોલની ગણતરી કરો. સરેરાશ રીલેટીવ વોલેટિલિટી ૨.૧૬ ધારવી.	૧૪
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૫	અ	એક ઘન બેચ ને ૨૩% થી ૫% ભેજ કરવા માટે સૂકવવામાં આવે છે. ભીના ઘન નું પ્રારંભિક વજન ૧૫૦ કિલો છે અને સૂકવણી સપાટી ૧ચો.મી/૪૦ કિલો સૂકા વજનના છે. જો,જટિલ ભેજ ૦.૨ હોય, સમતુલા ભેજ ૦.૦૫ હોય અને સૂકવણી નિર્ણાયક દર 0.3×10^{-3} હોય તો, સૂકવણીના કુલ સમયની ગણતરી કરો.	૦૭
	બ	૫૦૦૦ કિલો Na_2CO_3 અને પાણીના ગરમ દ્રાવણ કે જેમાં Na_2CO_3 ની સાંદ્રતા ૨૫% (વજનના) છે તેને ૨૯૩ કે. તાપમાને ઠંડુ કરતા તેમાં $Na_2CO_3.10H_2O$ ના સ્ફટીક અવક્ષેપીત થાય છે. ૨૯૩ કે. તાપમાને દ્રવણશીલતા ૨૧.૫ કિલો નિર્જલ /૧૦૦ કિલો કુલ પાણી છે.જો મૂળ જથ્થાના ૫% પાણીનું સિસ્ટમમાં ઠંડક દરમ્યાન બાષ્પીભવન કરે તો સ્ફટિક ઉપજની ગણતરી કરો.	૦૭

****