

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4350501

Date: 15-11-2025

Subject Name: Mass Transfer -II

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

		Marks
Q.1	(a) Classify equipment for gas liquid operations.	03
પ્રશ્ન.1	(અ) ગેસ લિક્વિડ ઓપરેશન માટે સાધનોનું વર્ગીકરણ કરો.	૦૩
	(b) There are two tray towers, tray tower 1 and Tray tower 2. Discuss the solution for following problems for the tower.	04
	1) Tower 1 has excessive flooding.	
	2) Tower 2 has excessive weeping.	
	(બ) બે ટાવર છે, ટ્રે ટાવર 1 અને ટ્રે ટાવર 2. બંને ટાવર માટેની નીચેની સમસ્યાઓના ઉકેલની ચર્ચા કરો.	૦૪
	1) ટાવર 1 માં વધારે ફ્લોડિંગ થાય છે.	
	2) ટાવર 2 માં વધારે વીપિંગ થાય છે.	
	(c) Explain McCabe-Thiele Method to obtain number of theoretical plates in distillation column.	07
	(ક) નિસ્પંદન કોલમમાં સૈદ્ધાંતિક પ્લેટોની સંખ્યા મેળવવા માટે મેકકેબ-થિલે પદ્ધતિ સમજાવો.	૦૭
	OR	
	(c) Discuss Caking of crystals and its prevention.	07
	(ક) સ્ફટિકોના કેકિંગ અને તેના નિવારણની ચર્ચા કરો.	૦૭
Q.2	(a) Explain the importance of gas-liquid operations.	03
પ્રશ્ન.2	(અ) ગેસ-લિક્વિડ ઓપરેશનનું મહત્વ સમજાવો.	૦૩
	(b) Define following types of tray efficiencies: 1) Murphy Efficiency	04
	2) Overall Tray efficiency	
	(બ) વ્યાખ્યા આપો : 1) મર્ફી કાર્યક્ષમતા 2) ઓવરઓલ ટ્રે કાર્યક્ષમતા	૦૪
	(c) For Differential distillation, Derive Rayleigh's equation.	07
	(ક) ડિફરેન્શિયલ નિસ્પંદન માટે, રેલીઘનું સમીકરણ મેળવો.	૦૭
	OR	
Q.2	(a) List types of distillation used in chemical industries.	03
પ્રશ્ન.2	(અ) રાસાયણિક ઉદ્યોગોમાં વપરાતા નિસ્પંદનના પ્રકારોની સૂચિ બનાવો.	૦૩
	(b) Compare Raoult's law and Henry's law.	04
	(બ) રાઉલ્ટના નિયમ અને હેનરીના નિયમ ની તુલના કરો.	૦૪
	(c) Discuss, when do we use countercurrent arrangement and co-current arrangement in absorption tower.	07

	(ક) ગેસ શોષણ ટાવરમાં આપણે કાઉન્ટરકરન્ટ એરેન્જમેન્ટ અને કો-કરન્ટ એરેન્જમેન્ટનો ઉપયોગ ક્યારે કરીશું તેની ચર્ચા કરો.	૦૭
Q. 3	(a) Define: 1) Minimum reflux ratio 2) Total Reflux ratio 3) Azeotrope	03
પ્રશ્ન.3	(અ) વ્યાખ્યા આપો: 1) ન્યૂનતમ રિફ્લક્સ રેશિયો 2) કુલ રિફ્લક્સ રેશિયો 3) એઝિયોટ્રોપ	૦૩
	(b) Define relative volatility and state its significance in distillation operation.	04
	(બ) રેલેટીવ વોલેટિલિટી ની વ્યાખ્યા આપો અને નિસ્યંદન કામગીરીમાં તેનું મહત્વ જણાવો.	૦૪
	(c) A fractionating column is designed to separate 15000 kg/h of a feed containing 60% toluene and 40% benzene into an overhead product containing 97% benzene and a waste containing 98% toluene. All % are by weight. Calculate the weights of the product and waste product per hour.	07
	(ક) 60% ટોલ્યુઇન અને 40% બેન્ઝીન ધરાવતા ફીડના 15000 કિગ્રા/કલાકને 97% બેન્ઝીન ધરાવતા ઓવરહેડ ઉત્પાદનમાં અને 98% ટોલ્યુઇન ધરાવતો કચરો અલગ કરવા માટે ફ્રેક્શનિંગ કોલમ ડિઝાઇન કરવામાં આવી છે. બધા ટકા % વજન માં છે. ઉત્પાદનના વજન અને પ્રતિ કલાક કચરાના ઉત્પાદનની ગણતરી કરો.	૦૭

OR

Q. 3	(a) Define 1) Dew Point 2) Dry bulb temperature 3) Wet bulb temperature with respect to humidification operation.	03
પ્રશ્ન.3	(અ) વ્યાખ્યા આપો 1) દિઉં પોઇન્ટ 2) સૂકા બલ્બનું તાપમાન 3) ભીના બલ્બનું તાપમાન	૦૩
	(b) Explain the concept of minimum liquid to gas ratio in absorption operation.	04
	(બ) એબ્સોર્પ્શનમાં લઘુત્તમ પ્રવાહી અને ગેસનો ગુણોત્તર સમજાવો.	૦૪
	(c) State principle of ion-exchange and list applications of ion-exchange.	07
	(ક) આયન-વિનિમયનો સિદ્ધાંત અને આયન-વિનિમયના કાર્યો ની સૂચિ આપો.	૦૭
Q. 4	(a) In a mixture of benzene vapor (A) and nitrogen gas (B) at a total pressure of 800 mmHg and a temperature of 60°C, the partial pressure of benzene is 100 mmHg. Calculate Absolute humidity (Y'). Hint:	03

Molecular weight of Benzene = 78.11 gm/mol

Molecular weight of Nitrogen = 28 gm/mol

પ્રશ્ન.4	(અ) બેન્ઝીન વરાળ (A) અને નાઇટ્રોજન ગેસ (B) ના મિશ્રણમાં કુલ 800 mmHg અને 60 °C તાપમાને, બેન્ઝીનનું આંશિક દબાણ 100 mmHg છે. સંપૂર્ણ ભેજ (Y') ની ગણતરી કરો. સંકેત: બેન્ઝીનનું મોલેક્યુલર વજન = 78.11 ગ્રામ/મોલ નાઇટ્રોજનનું મોલેક્યુલર વજન = 28 ગ્રામ/મોલ	૦૩
	(b) Classify cooling towers.	04
	(બ) કુલિંગ ટાવર્સનું વર્ગીકરણ કરો.	૦૪
	(c) Explain construction and working of Higgins contactor with schematic diagram.	07
	(ક) સ્કીમેટિક ડાયાગ્રામ સાથે હિગિન્સ કોન્ટેક્ટરનું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો.	૦૭

OR

Q. 4	(a) List commonly used adsorbents in Chemical industry.	03
-------------	---	-----------

પ્રશ્ન.4	(અ) રાસાયણિક ઉદ્યોગમાં સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા શોષકોની સૂચિ બનાવો.	૦૩
	(b) Explain the factors governing operation of cooling towers.	04
	(બ) કૂલિંગ ટાવર્સની કામગીરીને નિયંત્રિત કરતા પરિબલો સમજાવો.	૦૪
	(c) Explain construction and working of Pressure Swing Adsorption (PSA) with schematic diagram.	07
	(ક) સ્કીમેટિક ડાયાગ્રામ સાથે પ્રેશર સ્વિંગ એડસોર્પ્શન (PSA) નું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો.	૦૭
Q.5	(a) During an experiment in humidification study there were three different temperatures observed as follows: Temperature 1: 35 °C Temperature 2 :31 °C Temperature 3: 25 °C Among the observed temperatures, select which is dry bulb temperature, wet bulb temperature and dew point temperature with reasons.	03
પ્રશ્ન.5	(અ) હ્યુમિડિફિકેશનના પ્રયોગ દરમિયાન નીચે પ્રમાણે ત્રણ અલગ-અલગ તાપમાન જોવા મળ્યા હતા: તાપમાન 1: 35 °C તાપમાન 2 :31 °C તાપમાન 3: 25 °C અવલોકન કરેલ તાપમાનમાંથી, શુષ્ક બલ્બનું તાપમાન, ભીના બલ્બનું તાપમાન અને ઝાકળ બિંદુનું તાપમાન, કારણો સાથે પસંદ કરો.	૦૩
	(b) Explain the concept of HETP in Packed tower.	04
	(બ) પેક્ડ ટાવરમાં HETP સમજાવો.	૦૪
	(c) Explain working principle and operation of Swenson-walker crystallizer with sketch.	07
	(ક) સ્કેચ સાથે સ્વેન્સન-વોકર ક્રિસ્ટલાઈઝરના કાર્યકારી સિદ્ધાંત અને કામગીરી સમજાવો.	૦૭
OR		
Q.5	(a) List Industrial applications of Gas absorption.	03
પ્રશ્ન.5	(અ) ગેસ શોષણના ઔદ્યોગિક કાર્યો ની સૂચિ બનાવો.	૦૩
	(b) Explain selection criteria for solvent in gas absorption operation.	04
	(બ) ગેસ શોષણ કામગીરીમાં દ્રાવક માટે પસંદગીના માપદંડો સમજાવો.	૦૪
	(c) Explain Meir's theory of crystallization.	07
	(ક) મીરના સ્ફટિકીકરણના સિદ્ધાંતને સમજાવો.	૦૭