Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – VI - EXAMINATION – WINTER 2015

Subject Code: 360504 **Date: 08/ 12 /2015**

Subject Name: Chemical Process Equipment Design (CPED)

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt any five questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Each question carry equal marks (14 marks)**

Q.1	(a)	Explain the following tern in detail i. Internal Pressure & Design Pressure ii. Creep iii. Ultimate Stress	**07**
	(b)	List out the design consideration and explain any two of them.	**07**
Q.2	(a)	List out different method for corrosion prevention and discuss and two.	**07**
	(b)	Write short note on type of support used for vessel.	**07**
		OR	
	(b)	Name non metal material used in industries and write short note on plastic.	**07**
Q.3	(a)	Describe various material of selection for pressure vessels.	**07**
	(b)	Write short not on classification of heating system of reaction vessel.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Reaction is carried out in a pressure vessel having a cylinderical shell. The internal pressure of shell in 0.65 N/mm^2 and shell internal diameter 1.4 m. The material of construction of shell is stainless steel. Calculate the thickness of shell using following data. Permissible strell – 130 N/mm^2 Joint efficiency – 0.85 Weight of vessel content – 40000 N Torque due to offset piping – 500 N m	**07**
	(b)	Calculate the thickness of base plate for a bracket support for a vertical cylindrical vessel using following data. Diameter of vessel – 1.6 m Height of vessel – 2.0 m Clearance from vessel bottom of foundation – 1 m Wight of vessel with contents = 35,000 N Wind pressure = 1300 N/m^2 Number of brackets = 4 Diameter of anchor bolts circle = 1.65 m Height of bracket from foundation = 2.25 m	**07**

Permissible stresses for structural steel (IS-800)
Tensile = 140 N/mm^2
Compression = 123.3 N/mm^2
Bending = 157.5 N/mm^2
Permissible bearing pressure for concrete = 3.5 N/mm^2
Coefficient depending on the shape factor, k = 0.7
Plat Size = 150 mm x 150 mm
For a base plate take a = 140 mm and B = 150 mm

Q.4 (a) i.) List out the main components of Shell & Tube Heat Exchanger. **07**
ii.) Explain Shell side passes for Shell & Tube Heat Exchanger with figure.

(b) Draw and explain various types of Turbine Agitator. **07**

OR

Q. 4 (a) Calculate (1) Water flow rate (2) ΔT_{lm} (3) Number of tubes for 1, 2 Shell and tube heat exchanger. Sub –cool condensate from a methanol condenser from 95 ^oC to 50 ^oC. Flow rate of methanol 80000 kg/hr. Brackish water will be used as the coolant, with a temperature rise from 25^oC to 40^oC. Heat capacity of methanol 2.84 KJ/kg ^oC, Heat capacity of water 4.2 KJ/kg^oC, Correction factor is 0.83, Over all heat transfer coefficient is 600 W/m2^o C, Tube O.D. is 20 mm and Length is 3.5 m. **07**

(b) Calculate the thickness of shell and thickness of Jacket for a reaction vessel subjected to internal pressure using following data: **07**

Vessel shell internal diameter	2.130 m
Jacket internal diameter	2.260 m
Jacket Length	2.5 m
Diameter of half coil	100 mm
Internal pressure (Shell)	0.55 N/mm2
Internal pressure (Jacket)	0.35 N/mm2
Temperature	150 ^{o} C
Material – open hearth steel (IS- 200 ^oC)	
Allowable stress	98 N/mm2
Joint efficiency	0.85

Q.5 (a) Discuss types of packing and liquid distributors with figure in case of distillation column. **07**

(b) Explain design codes used for pressure vessel and Heat Exchanger. **07**

OR

Q.5 (a) Write down the various power requirements for agitation and explain power absorbed by agitator. **07**

(b) How Computer aided design used for process equipment design? **07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	અ	નીચેનાં શબ્દો વર્ણવો. ૧.આંતરીક દબાણ અને બાહ્ય દબાણ ૨.ક્રીપ ૩. અલ્ટીમેટ સ્ટ્રેસ	૦૭
	બ	સામાન્ય ડેઝાઇન પધ્ધતિના પગલાનાં નામ લખો અને તેમાંથી કોઇ પણ બે વર્ણવો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૨	અ	ખવાણ રોકવા માટેની વિવિધ પધ્ધતિના નામ લખો અને તેમાંથી કોઇ પણ બે વિશે ચર્ચા કરો.	૦૭
	બ	વેસલ માટે વપરાતા વિવિધ સપોર્ટ વિશે નોંધ લખો.	૦૭
		અથવા	
	બ	ઉધોગોમાં વપરાતા અધાતુ પદાર્થોનાં નામ લખો અને પ્લાસ્ટીક વિશે ટૂંક નોંધ લખો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૩	અ	વેસલ બનાવવા માટે વપરાતા વિવિધ માલ સામાન વિશે ટૂંક નોંધ લખો.	૦૭
	બ	પ્રક્રિયા વેસલની હીટીંગ સીસ્ટમનાં વર્ગીકરણ વિશે નોંધ લખો.	૦૭
		અથવા	
	અ	પ્રક્રિયા વેસલમાં પ્રક્રિયા થઇ રહી છે. જેનો શેલ નળાકાર છે. શેલનું આંતરીક દબાણ ૦.૬૫ N/mm^2 છે અને વ્યાસ ૧.૪ m છે. શેલ સ્ટેનલેસ સ્ટીલમાંથી બનેલો છે. તો શેલ બનાવવા માટે વપરાતી ધાતુની જાડાઇ શોધો. પરમીસીબલ સ્ટ્રેસ – ૧૩૦ N/mm^2 જોઇંટ એફીચંશી – ૦.૮૫ મટીરીયલ સાથે વેસલનું વજન – ૪૦૦૦૦ N ઓફસેટ પાઇપીંગ સાથે ટોર્ક – ૫૦૦ N	૦૭
	બ	નીચેની માહિતીનો ઉપયોગ કરીને નળાકાર વેસલના બ્રેકેટ સપોર્ટની બેઇસ પ્લેટની જાડાઇ શોધો. વેસલનો વ્યાસ – ૧.૬ m વેસલની ઉંચાઇ – ૨ m વેસલ બોટમ ફાઉન્ડેસનથી ક્લીયરંસ – ૧ m	૦૭

મટીરીયલ સાથે વેસલનું વજન – ૩૫૦૦૦ N

હવાનું દબાણ – ૧૩૦૦ N/mm^2

બ્રેકેટની સંખ્યા – ૪

એંકર બોલ્ટ વર્તુળનો વ્યાસ – ૧.૬૫ m

ફાઉંડેશનથી બ્રેકટની ઉંચાઈ – ૨.૨૫ m

પરમીસીબલ સ્ટ્રેસ સટ્રચરલ સ્ટીલ માટે

ટેન્શન – ૧૪૦ N/mm^2

કંપ્રેશન – ૧૨૩.૩ N/mm^2

બેંડીગ – ૧૫૭.૫ N/mm^2

ક્રોંક્રીટ માટે પરમીસીબલ બીયરીંગ દબાણ – ૩.૫ N/mm^2

K – ૦.૭

બેઇસ પ્લેટ માટે a – ૧૪૦ અને B – ૧૫૦

પ્રશ્ન. ૪ અ ૧. શેલ & ટ્યુબ હીટ એક્ષચેંજર નાં વિવિધ ભાગોનાં નામ લખો. **૦૭**

૨. શેલ & ટ્યુબ હીટ એક્ષચેંજર માટે શેલ સાઇડ અને ટ્યુબ સાઇડ પાસ સમજાવો.

બ વિવિધ પ્રકારનાં ટર્બાઇન એજીટેટર વિશે નોંધ લખો. **૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ નીચેની માહિતીનો ઉપયોગ કરીને ૧,૨ - શેલ & ટ્યુબ હીટ એક્ષચેંજર માટે ૧) પાણીના પ્રવાહનો દર ૨) ΔT_{lm} ૩) નળીઓની સંખ્યા. મીથેનોલ ૯૫ સે. થી ૫૦ સે. સુધી ઠંડુ પડે છે. જેનો પ્રવાહનો દર ૮૦૦૦૦ kg/hr છે. પાણી કુલન્ટ તરીકે વપરાય છે. જેનું તાપમાન છે ૨૫ સે. થી વધીને ૪૦ સે. થાય છે. મીથેનોલની હીટ કેપેસીટી ૨.૮૪ KJ/kg^oC અને પાણી હીટ કેપેસીટી ૪.૨ KJ/kg^oC છે. કરેકશન ફેકટર 0.83 લવો. ઓવર ઓલ હીટ ટ્રાંસફર કોઓફીસીયંટ 600 $W/m^{2o}C$. નળીનો બહાર નો વ્યાસ 20 mm અને લંબાઈ 3.5 m છે.

બ પ્રક્રિયા વેસલના શેલ થીકનેસ અન જેકેટ થીકનેસ આંતરીક દબાણ માટે નીચેની માહીતીનો ઉપયોગ કરીને શોધો. **૦૭**

વેસલના શેલનો ઈંટરનલ વ્યાસ = ૨.૧૩૦ મીટર

જેકેટ નો ઈંટરનલ વ્યાસ = ૨.૨૬૦ મીટર

જેકેટની લબાઈ = ૨.૫ મીટર

અડધી કોઈલ નો વ્યાસ = ૧૦૦ મીલીમીટર

શેલનું આંતરીક દબાણ = ૦.૫૫ ન્યૂટન/(મીલીમીટર)^{૨}

જેકેટનું આંતરીક દબાણ = ૦.૩૫ ન્યૂટન/(મીલીમીટર)^{૨}

તાપમાન = ૧૫૦ સે.

મટીરીયલ = ઓપન હર્થ સ્ટીલ (આઇ એસ – ૨૦૦ સે.)

અલાઉએબલ સ્ટ્રેસ = ૯૮ ન્યૂટન/(મીલીમીટર)^{૨}

જોઈંટ એફીચંશી = ૦.૮૫

પ્રશ્ન. ૫ અ ડીસ્ટીલેશન કોલમ માટે વિવિધ પ્રકારનાં પેકીંગ અને લીક્વીડ ડીસ્ટીબ્યુટર આકૃતી સાથે સમજાવો. **૦૭**

બ પ્રેશર વેસલ અને હીટ એક્ષચેંજર માટે વપરાતા ડીઝાઈન કોડ વિશે સમજાવો. **૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ એજીટેશન માટે જરુરી વિવિધ પ્રકારનાં પાવર લખો અને તેનાં દ્વારા શોષાતા પાવર વિશે સમજાવો. **૦૭**

બ કોમ્પ્યુટરથી બનાવવામા આવતી ડીઝાઈન સાધનોના પ્રક્રિયાની ડીઝાઈન માટે કઈ રીતે ઉપયોગી છે? **૦૭**

****