Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–VI • EXAMINATION – SUMMER 2014

Subject Code: 360504 **Date: 28-05-2014**

Subject Name: Chemical Process Equipment Design

Time: 10:30 am - 1:00 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:1.Strength,2.Strain,3.Yield Stress,4.Ultimate Stress,5.Creep,6.Fatigue,7.Resilience	07
	(b)	Give Classification of Process Equipment	07
Q.2	(a)	Describe stresses created due to static loads.	07
	(b)	Explain different types of agitators	07
		OR	
	(b)	Show the steps for calculation of power requirement for agitation	07
Q.3	(a)	Explain various types of head used for cylindrical pressure vessels with neat diagram.	07
	(b)	Write down the steps for calculation of thickness of shell in cylindrical pressure vessel	07
		OR	
Q.3	(a)	Write short note on pressure vessels operating at low temperature and elevated temperature.	07
	(b)	The specifications of pressure vessel is given below: Shell: Internal Diameter : (approx.): 1200 mm Material:Stainless Steel (0.5 Cr 18Ni 11Mo 3) Permissible Stress: at 150^0C:130 N/mm^2 Internal Pressure : 0.30 N/mm^2 Weight of vessel and its contents : W: 32000N Torque due to offset piping T: 500N Calculate the required Shell thickness and also verify this thickness for combined loadings.	07
Q.4	(a)	Classify different types of reaction vessels and explain heating system	07
	(b)	Explain Heat exchanger standards and codes	07
		OR	
Q. 4	(a)	List out the main components of heat exchanger and explain briefly Tube sheet layout and shell types with neat diagram	07
	(b)	Explain the importance of Computer Aided Design in Process Equipment Design	07
Q.5	(a)	How will you calculate the thickness of distillation column at different height?	07
	(b)	Calculate the thickness of base plate for a bracket support for a vertical cylindrical vessel using following data: Diameter of vessel = 1.5 m Height of vessel = 2.0 m Clearance from vessel bottom of foundation = 1.0 m	07

Wight of vessel with contents = 40,000 N
Wind pressure = 1285 N/m^2
Number of brackets = 4
Diameter of anchor bolts circle = 1.65 m
Height of bracket from foundation = 22.5 m
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
Plate Size = 150 mm x 150 mm
For a base plate take a = 140 mm and B = 150 mm

OR

Q.5 (a) Explain different types of supports used for cylindrical vessels and explain any in detail with neat diagram **07**

(b) Discuss basic features of distillation column. **07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ અ વ્યાખ્યાઆપો:૧)સ્ટેંથ ૨)સ્ટ્રેન ૩) યીલ્ડ સ્ટ્રેસ ૪)અલ્ટીમેટ સ્ટ્રેસ્૫) ક્રીપ ૬) ફ્ટીગ ૭) રેસિલિયન્સ ૦૭

બ પ્રોસસ ઇક્વિમેંટ નુ વગ્રિક્રણ લખો ૦૭

પ્રશ્ન. ૨ અ સટેટિ ક લોડ થી થતા સ્ટ્રેસ વીશે લખો ૦૭

બ અલગ અલગ પ્રકારના એજીટેટર સમજાવો ૦૭

અથવા

બ એજીટેશન માટે જરૂરી કાર્ય ત્વરાના સ્ટેપ્સબતાવો. ૦૭

પ્રશ્ન. 3 અ નળાકાર દબાણ પાત્ર માટે અલગ અલગ પ્રકારના હેડ અને ક્વર સમજાવો સ્વચ્છઆકુતિ સાથે સમજાવો ૦૭

બ નળાકાર દબાણ પાત્ર માટે શેલ ની જાડાઇ શોધ્વાની રીત લખો ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. 3 અ ધીમા તાપમાને અને એલીવેટેડ તાપમાને દબાણ પાત્રના ઓપરેટીગ પર ટૂંકનોધ લખો ૦૭

બ નીચે દબાણ પાત્ર નું શ્પેસિફિક્ષણ આપેલ છે ૦૭

શેલ :

ઇન્ટ્રન્લ વ્યાસ: આશરે :1200 મીલીમીટર

મટિરિયલ :સ્ટેનલેસ સ્ટીલ (0.5 18 11 મો)

પ્રમીશીબલ સ્ટ્રેસ: (150 સેન્ટિગ્રેટેડ પર) :130 ન્યુટન /(મિલિમિટર)^2

ઇન્ટ્રન્લ દબાણ : 0.30 ન્યુટન /(મિલિમિટર)^2

મટિરિયલ સાથે વેશલ નું વજન = 32,000 ન્યુટન

ઓફ્સેટ પાઇપીગ ને કારણે ટોર્ક = 500 ન્યુટન-મીટર

જૃરિયાત મુજબ શેલ ની જાડાઈ શોધો અને આ જાડાઈ કંબાઇન્ડ લોડીગ માટે પણ ચકાસો .

પ્રશ્ન. ૪ અ પ્રક્રિયા પાત્ર નુ વગ્રીક્રણ લખો અને હીટીગનુ સીસ્ટ્મ સમ્જાવો ૦૭

બ હીટ એક્સ્ચેજર ની સ્ટેંર્ડ અને કોડ વી શે સમજાવો ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ શેલ અને ટ્યુબ હીટ એક્સચેંજારના મહ્ત્વના ભાગોના યાદિ બનાવો અને ટયુબ સીટ લેઆઉટ અને શેલ ટાઇપ સમજાવો ૦૭

ब કોમ્પુટર થી બનાવવા મા આવતી ડીઝાઇન સાધ્નોના પ્રક્રિયા નિ ડીઝાઇન માટે કઇ રીતે ઉપયોગી છે ૦૭

પ્રશ્ન. ૫ અ ડીસ્ટીલેશન કોલ્મની અલગ અલગ ઉંચાઇ પર જાડાઇ કેવી રીતે શોધ શોધશો ૦૭

બ ઉભા નળાકાર વેશલના બ્રેકેટ સપોર્ટ ની બેઝ પલેટની થીકનેસ નીચેની માહીતીનો ઉપયોગ કરીને શોધો. ૦૭

વેશલનો વયાસ = ૧.૫ મીટર

વેશલની ઉચાઈ= ૨.૦ મીટર

વેશલ બોટમ ફાઉડશનથી કલીલયરન્સ = ૧.૦ મીટર

મટિરિયયલ સાથે વેશલનું વજન = ૪૦,૦૦૦ ન્યુટન

હવાનું દબાણ = ૧૨૮૫ ન્યુટન /(મીલીમીટર)^{૨}

બ્રેકેટ નંગ = ૪

એન્કર બોલ્ટ વર્તુળ નો વ્યાસ = ૧.૬૫ મીટર

ફાઉડશનથી બ્રેકેટ ની ઊંચાઈ = ૨૨.૫ મીટર

સ્ટ્રક્ટ્રચલ સ્ટીલ (આઈએસ – ૮૦૦) માટ પરમીશીબલ સ્ટ્રેસ

ટેન્શણ= ૧૪૦ ન્યુટન /(મીલીમીટર)^{૨}

કોમપ્રેષણ = ૧૨૩.૩ ન્યુટન /(મીલીમીટર)^{૨}

બેનડીગ = ૧૫૭.૫ ન્યુટન /(મીલીમીટર)^{૨}

કોંકરીટ માટ પરમીશીબલ બીઅરિંગ દબાણ :

= ૩.૫ ન્યુટન /(મીલીમીટર)^{૨}

કો-એફીશીયનટ ડિપેન્ડિગ ઓન શેપ ફેક્ટર , k = ૦.૭

બેઝ પલેટ માટ a = ૧૪૦ મીલીમીટર B = ૧૫૦ મીલીમીટર લો.

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ વેશલ માટે ઉપ્યોગી આવતા વિવિધ પ્રકારના સપોર્ટ લખો અને કોઇ પણ એક સવિસ્તાર થિ સમ્જાવો ૦૭

બ ડિસ્ટીલેશન કોલમના બેઈઝીક ફિચરને વર્ણવો . ૦૭

****