

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**Diploma Engineering - SEMESTER-VI • EXAMINATION – SUMMER 2013****Subject Code: 360504****Date: 15/05/2013****Subject Name: Chemical Process Equipment Design****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. English version is considered to be Authentic.

- Q.1** (a) List out stresses produce due to static loads and explain any three in detail. **07**
(b) Write short note on (1) Fabrication techniques (2) Equipment classification. **07**

- Q.2** (a) For a reaction vessel find shell thickness and jacket thickness from given data. **07**
Jacket Design pressure = 0.385 N/mm^2 , $K_1=0.167$, $K_2=0.12$, Diameter of half coil or with of channel jacket = 100 mm, Take corrosion allowance 1 mm, Allowable stress at $200^\circ\text{C} = 98 \text{ N/mm}^2$.
(b) Describe corrosion prevention method for design consideration. **07**

OR

- (b) List out theories of failure and describe any three. **07**

- Q.3** (a) Explain pressure vessel code and selection of materials for pressure vessel. **07**
(b) For a pressure vessel find out cylindrical shell thickness and spherical shell thickness from a given data. Internal diameter of vessel = 1.4 m, Internal pressure = 4.935 atm, Operating temperature = 150°C , Permissible stress at $150^\circ\text{C} = 130 \text{ N/mm}^2$, Joint efficiency = 0.85, corrosion allowance = 2 mm. **07**

OR

- Q.3** (a) Write short note on pressure vessels operating at low temperature and elevated temperature. **07**
(b) Describe basic features of distillation columns. **07**

- Q.4** (a) List out the main component of shell and tube heat exchanger and explain baffles and tube sheet. **07**
(b) Classification of reaction vessel and design considerations for reaction vessel. **07**

OR

- Q.4** (a) Explain shell side heat transfer and pressure drop. **07**
(b) Explain kern's method for heat exchanger. **07**

- Q.5** (a) List out support for vessels explain any one in detail. **07**
(b) Write short note on power requirement for agitation. **07**

OR

- Q.5** (a) Explain computer aided design for chemical process equipment. **07**
(b) For a base plate, $a = 14 \text{ cm}$ and $B = 16 \text{ cm}$, Number of brackets are 4, Diameter of anchor bolt circle is 165 cm, Permissible bending stresses for steel is 157.5 N/mm^2 , coefficient $K=0.7$ for cylindrical surface, Diameter of vessel is 155 cm, Height of vessel is 200 cm, Clearance from bottom of foundation is 100 cm, Weight of vessel with contents is 45000 N, Wind pressure 1290 N/m^2 . Calculate base plate thickness for bracket support. **07**

- પ્રશ્ન-૧ અ સ્થીર લોડના કારણથી ઉદભવતી સ્ટ્રેસની યાદી બનાવો અને કોઈપણ ત્રણ ને ૦૭
ઉંડાણ પૂર્વક સમજાવો.
- બ ટૂંકનોંધ લખો. (૧) ફેબરીકેશન ટેકનીક્સ (૨) ઇન્વિપમેન્ટનુ વર્ગીકરણ ૦૭
- પ્રશ્ન-૨ અ રીએક્શન પાત્ર માટે સેલની જાડાઈ અને જેકેટની જાડાઈ નીચે આપેલ માહિતી ૦૭
પરથી શોધો. જેકેટ નુ ડીઝાઈન દબાણ = 0.385 N/mm^2 , $K_1=0.167$, $K_2=0.12$,
હાફ કોઈલ નો વ્યાસ અથવા ચેનલ જેકેટની પહોળાઈ = 100 mm ,
 200°C તાપમાને એલાઉએબલ સ્ટ્રેસ = 98 N/mm^2 , ક્ષારણ માટે વધારાની જાડાઈ
 1 mm લેવી.
- બ ડીઝાઈન કન્સીડરેશન માટે ક્ષારણ બચાવ પદ્ધતિઓ વર્ણવો. ૦૭
- અથવા
- બ નિષ્ફળતાની થીયરીઓની યાદી બનાવો અને કોઈપણ ત્રણને વર્ણવો. ૦૭
- પ્રશ્ન-૩ અ દબાણ પાત્ર ના કોડ અને દબાણ પાત્ર ના માલ-સામાન નુ સીલેક્શન સમજાવો. ૦૭
- બ એક દબાણ પાત્ર માટે સીલીન્ડરીકલ સેક્સનની જાડાઈ અને સ્ફેરીકલ સેક્સનની ૦૭
જાડાઈ નીચે આપેલ માહિતી પરથી શોધો. પાત્રનો અંદરનો વ્યાસ = 1.4 m ,
અંદરનુ દબાણ = 4.935 atm , ઓપરેટીંગ તાપમાન = 150°C , 150°C તાપમાને
પરમીસીબલ સ્ટ્રેસ = 130 N/mm^2 , જોડાણ કાર્યક્ષમતા = 0.85 , ક્ષારણ માટે
વધારાની જાડાઈ = 2 mm .
- અથવા
- પ્રશ્ન-૩ અ ધીમા તાપમાને અને એલીવેટેડ તાપમાને દબાણ પાત્રના ઓપરેટીંગ પર ટૂંકનોંધ ૦૭
લખો.
- બ ડીસ્ટીલેશન કોલમના બેઈઝીક ફ્યુચરને વર્ણવો. ૦૭
- પ્રશ્ન-૪ અ સેલ અને ટ્યુબ હીટ એક્સચેન્જરના મહત્વના ભાગોની યાદી બનાવો અને બેફલ ૦૭
અને ટ્યુબસીટ સમજાવો.
- બ રીએક્શન પાત્રનુ વર્ગીકરણ અને રીએક્શન પાત્રનુ ડીઝાઈન કન્સીડરેશન. ૦૭
- અથવા
- પ્રશ્ન-૪ અ સેલ સાઈડ હીટ ટ્રાન્સફર અને દબાણ ઘટાડો સમજાવો. ૦૭
- બ હીટ એક્સચેન્જર માટે કર્ન'સ પદ્ધતિ સમજાવો. ૦૭
- પ્રશ્ન-૫ અ પાત્ર માટે ટેંકાની યાદી બનાવો અને કોઈપણ એક ને ઉંડાણ પૂર્વક સમજાવો. ૦૭
- બ એજીટેશન માટે પાવરની જરૂરીયાત ઉપર ટૂંકનોંધ લખો. ૦૭

પ્રશ્ન-૫

- અ કેમિકલ પ્રોસેસ ઈક્વીપમેન્ટ માટે કોમ્પ્યુટર એઈડેડ ડીઝાઈન સમજાવો. ૦૭
- બ એક નીચેની પ્લેટ માટે, $a = 14 \text{ cm}$ અને $B = 16 \text{ cm}$, ટેકાઓની સંખ્યા 4 છે, ૦૭
એન્કરબોલ્ટ સર્કલનો વ્યાસ 165 cm , પરમીસીબલ બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ સ્ટીલ માટે 157.5 N/mm^2 , કો-ઈફ્ફીસીયન્ટ $K=0.7$, સીલીન્ડરીકલ સરફેસ માટે, પાત્રનો વ્યાસ 155 cm , પાત્રની ઉંચાઈ 200 cm , પાત્રના અને ફાઉન્ડેશનના તળીયા વચ્ચેનો ગેપ 100 cm , પાત્ર અને તેમા રહેલા મટીરીયલ સાથે નો વજન 45000 N , હવાનું દબાણ 1290 N/m^2 છે. બ્રેકેટ ટેકા માટે નીચેની પ્લેટની જાડાઈની ગણતરી કરો.
