

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGG.- VIth SEMESTER-EXAMINATION – MAY/JUNE- 2012

Subject code: 360504

Date: 29/05/2012

Subject Name: Chemical Process Equipment Design

Time: 10:30 am – 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) Define :(any seven) **07**
(i) Strain (ii) Elasticity (iii) Modulus of elasticity (iv) Poisson's ratio
(v) Radius of Gyration (vi) Power No. (vii) proof stress (viii) Resilience (ix) Hardness (x) Stiffness
- (b) Do as directed: (any seven) **07**
1. Write design stress criteria for ductile materials and brittle materials.
2. _____ is used to prevent leakage from an agitator shaft.
3. List out support of horizontal and Vertical vessels.
4. Draw sketches of different types of pitches in heat exchangers.
5. What do you mean by crown radius and knuckle radius in torispherical heads?
6. List out types of Jackets.
7. $1 \text{ atm} = \text{_____ N/mm}^2 = \text{_____ psi} = \text{_____ kgf/cm}^2$
8. Give full form of: ASTM and TEMA.
9. _____ head is the strongest head.
10. Why baffles are provided in Shell and tube heat exchanger.
- Q.2** (a) Following are the specifications of Pressure Vessel. **07**
Shell:
Internal diameter (approx): 1200 mm
Material: Stainless Steel (0.5 Cr 18Ni 11Mo3)
Permissible Stress at 150°C: 130 N/mm²
Internal Pressure: 0.30 N/mm²
Weight of Vessel and its contents W : 32000 N
Torque due to offset piping T = 500 Nm
Calculate the required Shell thickness and also verify this thickness for combined loadings.
- (b) Find out the thickness of Shell of the reactor and thickness of jacket for the given following: **07**
(i) Reactor with plain jacket
Given Data:
Inside diameter of Shell: 1500 mm
Inside diameter of jacket: 1600 mm
Shell length: 1500 mm
Internal design Pressure of Shell: 4 kgf/cm²
Internal design Pressure of Jacket: 3 kgf/cm²
Design temperature for both Shell and Jacket : 150°C
Material of Shell and Jacket: SS 516 Cr70

Maximum allowable stress at design temperature: 980 kgf/cm²
 Modulus of Elasticity $E = 19 \times 10^5$ kgf/cm²
 Poisson's Ratio: 0.8
 Joint Efficiency: 0.85

OR

- (b) Discuss design of skirt support for tall vessels. **07**

Q.3

- (a) Give the stepwise calculation for determining shell thickness at different height of distillation column. **07**
 (b) Explain in detail different types of Agitators with neat diagram. **07**

OR

- Q.3** (a) Give the design of Agitation system components. **07**
 (b) Show the steps for calculation of shell side heat transfer coefficient and pressure drop **07**

Q.4

- (a) Compare various types of end closures /heads. **07**
 (b) Explain in detail the procedure for solving a problem by a computer with detail program and flow chart. **07**

OR

- Q. 4** (a) Explain in detail shell side and tube side passes. **07**
 (b) (i) Compare parallel vs counter flow in heat exchanger **04**
 (ii) Explain Internal pressure and Design Pressure. **03**

Q.5

- (a) Explain effects of fabrication methods and economic consideration on this aspect. **07**
 (b) Explain Power for rotational motion. **07**

OR

- Q.5** (a) Give classification of process equipment. **07**
 (b) Explain in detail design stress. **07**

પ્રશ્ન-૧ અ વ્યાખ્યા આપો : (કોઈ પણ સાત) : **07**

(૧) સ્ટ્રેન (૨) ઇલેસ્ટીસીટી (૩) મોડ્યુલસ ઓફ ઇલેસ્ટીસીટી (૪) પોઈઝનસ રેશીયો (૫) રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન (૬) પાવર નં (૭) પૂફ સ્ટ્રેસ (૮) રેજીલીયન્સ (૯) હર્ડનેસ (૧૦) સ્ટીફનેસ

બ નીચે આપેલ પ્રશ્નો જવાબ આપો : (કોઈ પણ સાત) : **07**

(૧) ફ્રેક્ચર્લ અને બ્રીટલ મટીરિયલ માટે ડીઝાઈન સ્ટ્રેસ ના માપદંડ લખો.
 (૨) એજીટેટર શાફ્ટ માંથી લીક બચાવા માટે _____ વપરાય છે.
 (૩) હોરીઝન્ટલ અને વરટીકલ વેશલ માટે સપોર્ટે ના નામ લખો .
 (૪) હીટ એક્સચેન્જર માં વપરાતા અલગ- અલગ પ્રકારના પીયની આકૃતિ દોરો.
 (૫) ટોરીસ્પેરીકલ હેડમાં કાઉન રેડિયસ અને નકલ રેડિયસનો અર્થ સમજાવો.
 (૬) જેકેટના પ્રકાર બતાવો.

(૭) 1 atm=_____N/mm²=_____psi=_____kgf/cm²

(૮)પૂરૂ નામ આપો: ASTM અને TEMA.

(૯)સૌથી મજબૂત હેડ _____ છે.

(૧૦)શેલ અને ટયૂબ હીટ એક્સચેન્જર માં બેફલ શા માટે હોય છે

પ્રશ્ન-૨ અ નીચે પ્રેશર વેશલ નુ શ્પેસિફિકેશન આપેલ છે.

07

શેલ;

ઇન્ટરનલ વ્યાસ ;(આશરે) :૧૨૦૦ મિલીમીટર

મટીરીયલ :સ્ટેલેસ સ્ટીલ (0.5 Cr 18Ni 11Mo3)

પરમીશીબલ સ્ટ્રેસ : (150 સેન્ટિગ્રેડેસ પર): 130 ન્યૂટન/(મિલીમીટર)²

ઇન્ટરનલ પ્રેશર :0.30 ન્યૂટન /(મિલીમીટર)²

મટીરીયલ સાથે વેશલનુ વજન = ૩૨,૦૦૦ ન્યુટન

ઓફસેટ પાઈપિંગ ને કારણે ટોર્ક = ૫૦૦ ન્યુટન- મીટર

જરુરિયાત મૂજબ શેલ ની થીકનેસ શોધો અને આ થીકનેસ ક્રમબાંધેલ લોડિંગ માટે પણ ચકાસો.

રીએક્ટર ના શેલ ની થીકનેસ અને જેકેટ ની થીકનેસ નીચે આપેલ માટે શોધો ;

(1) રીએક્ટર પ્લેન જેકેટ સાથે

બ આપેલ ડેટા ;

07

ઇંસાઈડ વ્યાસ શેલ ની ; ૧૫૦૦ મિલીમીટર

ઇંસાઈડ વ્યાસ જેકેટ ની: 1600 મિલીમીટર

ઇન્ટરનલ ડિઝાઈન પ્રેશર(શેલ માટે): ૪ કિગ્રાફોર્સ/(સેન્ટીમીટર)²

ઇન્ટરનલ ડિઝાઈન પ્રેશર(જેકેટ માટે):3 કિગ્રાફોર્સ/(સેન્ટીમીટર)²

ડિઝાઈન ટેમ્પરેચર (શેલ અને જેકેટ માટે): ૧૫૦ સેન્ટિગ્રેડેસ

મટીરીયલ શેલ અને જેકેટ : SS 516 Cr70

મહત્તમ એલાઉબેલ સ્ટ્રેસ ડિઝાઈન ટેમ્પરેચર માટે :

૯૮૦ કિગ્રાફોર્સ/(સેન્ટીમીટર)²

મોડયુલ્સ ઓફ ઇલેસ્ટીસીટી E = ૧૯ X ૧૦⁴ કિગ્રાફોર્સ/(સેન્ટીમીટર)²

પોઈઝનસ રેશીયો :0.8

જોઈન્ટ એફિસીયન્સી ; 0.85

અથવા

બ ટોલ વેશેલ્સ માટે વપારાતા સ્કેટ સપોર્ટે ની ડિઝાઈન વિસ્તૃત માં વર્ણવો .

07

પ્રશ્ન-૩ અ ડીસ્ટીલેશન માં અલગ- અલગ ઊંચાઈ પર શેલ ની થીકનેસ શોધવા માટે

07

તબકાવાર પદ લખો.

બ. અલગ- અલગ પ્રકારના એજીટેટર સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે વિસ્તૃત માં સમજાવો. 07

અથવા

પ્રશ્ન-૩ અ એજીટેશન સિસ્ટમના ભાગના ડિઝાઈન વિશે લખો 07

બ હીટ એક્સચેન્જરમાં શેલ સાઈડ હીટ ટ્રાંસફર કોએફિસિયન્ટ અને પ્રેશર ડ્રોપ શોધવા માટે ગણતરી ના પદ લખો. 07

પ્રશ્ન-૪ અ અલગ- અલગ પ્રકારના હેડ ની સરખમણી કરો. 07

બ પ્રોગ્રામ અને ફ્લોચાર્ટ ની મદદથી સમસ્યા નિરાકરણ માટે ની કોમ્પ્યુટર પદ્ધતિ વિશે સમજાવો . 07

અથવા

પ્રશ્ન-૪ અ શેલ સાઈડ અને ટ્યૂબ સાઈડ પાસેસ માટે વિસ્તારથી સમજાવો. 07

બ (૧)હીટ એક્સચેન્જરમાં પેરેલ અને કાઉંટર ફ્લો ની સરખમણી કરો. 04

(૨) ઈન્ટરનલ અને ડિઝાઈન પ્રેશર વિશે સમજાવો . 03

પ્રશ્ન-૫

અ ફેબ્રિકેશન પદ્ધતિની અસરો અને આના પર અસર કરતી આર્થિક બાબત પર વિચારણા કરો. 07

બ રોટેશનલ મોશન માટે વપરાતુ પાવર સમજાવો 07

અથવા.

પ્રશ્ન-૫

અ પ્રોસેસ ઇકવીમેન્ટ નું વગ્રીકરણ લખો. 07

બ ડિઝાઈન સ્ટ્રેસ વિશે વિસ્તારથી સમજાવો 07
