Roll No: -_____

Sem-VI Diploma Exam 2024 (Even)

[Time: 3 Hours] **(Chemical Engg.) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Process Equipment Design (2014603)

(1) **प्रश्न में कुल III खण्ड है| जिनका उत्तर उत्तर-पुस्तिका में लिखना अनिवार्य है |**

(2) **खण्ड I से सभी 10. II से सभी ५ एवं III से सभी ५ प्रश्न का उत्तर अनिवार्य है|**

(3) **खण्ड I के प्रत्येक प्रश्न का मान २, खण्ड II के प्रत्येक प्रश्न का मान ४ एवं खण्ड III के प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंको का है|**

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 **Answer all questions as directed.** **(2x10=20)** **(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a) The hysteresis of drying is due to humidification and dehumidification. (True /False) सुखाने की हिस्टैरिसीस आर्द्रीकरण और निरार्द्रीकरण के कारण होती है। (सही/गलत)	2	5	1
b) The moisture which can be evaporated is bound moisture. (True /False) जो नमी वाष्पित हो सकती है वह बंधी हुई नमी है। (सही/गलत)	2	5	1
c) The name of the curve between relative humidity and moisture content is equilibrium moisture curve. (True /False) सापेक्ष आर्द्रता और नमी सामग्री के बीच के वक्र का नाम संतुलन नमी वक्र है। (सही/गलत)	2	4	1
d) The wall thickness of spherical vessel depends upon operating _____ and _____. (volume/temperature/thickness/pressure) एक गोलाकार बर्तन की दीवार की मोटाई _____ और _____ के संचालन पर निर्भर करती है। (मात्रा/तापमान/मोटाई/दबाव)	2	1	2
e) An ideal thin wall is that in which _____ stresses are uniform along the _____. (membrane/hoop/thickness/area) एक आदर्श पतली दीवार वह होती है जिसमें _____ तनाव _____ के साथ एक समान होता है। (झिल्ली/घेरा/मोटाई/क्षेत्र)	2	1	2
f) For _____, thermal conductivity value increases with _____. (gases/liquid/temperature/pressure) गैसों के लिए, तापीय चालकता मान किसके साथ बढ़ता है (गैस/तरल/तापमान/दबाव)	2	5	2

g)	Prandtl number for water varies from_____ to _____. (0.5/5/10/100) पानी के लिए प्रांटल संख्या भिन्न-भिन्न होती है (0.5/5/10/100)	2	4	1
h)	With _____ in concentration thermal conductivity of liquid generally _____. (increase/decrease/ unaffected) सांद्रण में वृद्धि के साथ आम तौर पर तरल की तापीय चालकता _____. (वृद्धि/कमी/अप्रभावित)	2	5	2
i)	In a _____ vessel subjected to internal pressure, longitudinal stress σ_L, and the circumferential stress σ_H, are related by_____. (spherical/cylindrical/ $\sigma_H = \sigma_L$/ $\sigma_H = 2\sigma_L$) आंतरिक दबाव के अधीन एक _____ बर्तन में, अनुदैर्ध्य तनाव σ_L, और परिधीय तनाव σ_H,_____ से संबंधित हैं। (गोलाकार/बेलनाकार/ $\sigma_H = \sigma_L$/ $\sigma_H = 2\sigma_L$)	2	2	1
j)	Match the equipment in Group I to the intervals Group II. **Group I**: A. Centrifugal pump; B. Distillation column; C. Heat exchanger **Group II**: I. Baffle; II. Impeller; III. Tray; IV. Volute समूह I के उपकरणों का समूह II के अंतरालों से मिलान करें। **समूह I**: A. केन्द्रापसारक पम्प; B. आसवन स्तंभ; C. हीट एक्सचेंजर **समूह II**: I. बाफ़ल; II. इंपैलर; III. ट्रे; IV. कुंडलित वक्र	2	5	3

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**

Q.2	Explain in brief the use of downcomer in a distillation column. डिस्टीलेशन कॉलम में डाउनकमर के उपयोग को संक्षेप में समझाएं। **OR (अथवा)** Explain role of weir in a distillation column. डिस्टीलेशन कॉलम में वीयर की भूमिका को समझाएं।	4 4	4 4	2 2
Q.3	Explain shell & tube heat exchanger. शेल और ट्यूब हीट एक्सचेंजर की व्याख्या करें | **OR (अथवा)** Compare between double pipe heat exchanger & shell & tube heat exchanger. डबल पाइप हीट एक्सचेंजर और शेल और ट्यूब हीट एक्सचेंजर के बीच तुलना करें।	4 4	5 5	2 2

Q.4	Classify different types of heat exchanger. हीट एक्सचेंजर के विभिन्न प्रकारों को वर्गीकृत करें|	4	5	2
	OR (अथवा)			
	Explain in brief double pipe heat exchanger. डबल पाइप हीट एक्सचेंजर को संक्षेप में समझाइये।	4	5	2
Q.5	Explain the use of baffles in a heat exchanger. हीट एक्सचेंजर में बैफल्स के उपयोग की व्याख्या करें।	4	5	2
	OR (अथवा)			
	Classify different types of pitch in a heat exchanger. हीट एक्सचेंजर में विभिन्न प्रकार की पिच को वर्गीकृत करें।	4	5	2
Q.6	Describe LMTD in a heat exchanger. हीट एक्सचेंजर में एलएमटीडी का वर्णन करें।	4	5	3
	OR (अथवा)			
	Explain in brief the significance of fouling factor in a heat exchanger. हीट एक्सचेंजर में फाउलिंग फैक्टर के महत्व को संक्षेप में समझाएं।	4	5	3
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें |) **6x5=30**	6	1	4
Q.7	A thin cylindrical pressure vessel of 1.2 m diameter generates steam at a pressure of 1.75 N/mm^2. Find the minimum wall thickness, if (a) the longitudinal stress does not exceed 28 Mpa ; & (b) the circumferential stress does not exceed 42 Mpa. 1.2मीटर व्यास का एक पतला बेलनाकार दाब वेसल 1.75 N/mm^2 के दबाव पर भाप उत्पन्न करता है। न्यूनतम दीवार की मोटाई ज्ञात कीजिये, यदि) a (लोंगिट्यूडनल स्ट्रेस 28 Mpa से अधिक नहीं है; एवं (b (सर्कंफरेंशियल स्ट्रेस 42 Mpa से अधिक नहीं है।			
	OR (अथवा)			
	A thin cylindrical pressure vessel of 500 mm diameter is subjected to an internal pressure of 2 N/mm^2. If the thickness of the vessel 2mm, find the hoop stress, longitudinal stress, and the maximum shear stress. 500 मिमी व्यास का एक पतला बेलनाकार प्रेशर वेसल 2 N/mm^2 के आंतरिक दाब के अधीन है। यदि पोत की मोटाई 2mm है, तो हूप स्ट्रेस, लोंगिट्यूडनल स्ट्रेस और अधिकतम शियर स्ट्रेस ज्ञात करें।	6	1	4
Q.8	Write the application of a pressure vessel. दाब पात्र का अनुप्रयोग लिखिए।	6	2	1
	OR (अथवा)			
	Write various materials and their characteristics used in pressure vessel construction. दाब पोत निर्माण में उपयोग की जाने वाली विभिन्न सामग्री और उनकी विशेषताएं लिखें।	6	2	1
Q.9	Write the step required for design calculation of a double pipe heat exchanger. डबल पाइप हीट एक्सचेंजर की डिजाइन गणना के लिए आवश्यक चरण लिखें।	6	5	2
	OR (अथवा)			
	Write the step required for design calculation of a shell & tube heat exchanger for finding no of plate. प्लेट की संख्या ज्ञात करने के लिए शेल और ट्यूब हीट एक्सचेंजर की डिज़ाइन गणना के लिए आवश्यक चरण लिखें।	6	5	2

Q.10 Explain the factors affecting selection of material for pressure vessel. दबाव पात्र के लिए सामग्री के चयन को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या करें।	6	2	2
OR (अथवा)			
(a) Explain hoop stress & write its expression. (b) Explain longitudinal stress & write its expression. (a) हूप स्ट्रेस को समझाएं और उसकी अभिव्यक्ति लिखें। (b) लोंगिट्यूडनल स्ट्रेस को समझाएं और उसकी अभिव्यक्ति लिखें।	6	2	2
Q.11 Water enters a two-fluid heat exchanger at 55°C and leaves at 85°C. Hot gases enter at 305°C and leaves at 160°C. If the total heat transfer area is 500 m^2 and the overall heat transfer co-efficient is 600 kcal/hr.m^2°C, determine the total heat transferred per hour for i. Parallel flow, and ii. Counter flow of the two fluids. पानी दो-तरल हीट एक्सचेंजर में 55°C पर प्रवेश करता है और 85°C पर निकल जाता है। गर्म गैसें 305°C पर प्रवेश करती हैं और 160°C पर निकल जाती हैं। यदि कुल ऊष्मा अंतरण क्षेत्र 500 m^2 है और कुल ऊष्मा अंतरण गुणांक 600 kcal/hr.m^2°C है, तो प्रति घंटे हस्तांतरित कुल ऊष्मा निर्धारित करें i. समानांतर प्रवाह और ii. दो तरल पदार्थों का विपरीत प्रवाह।	6	5	4
OR (अथवा)			
A heat exchanger is to be designed to heat 1720 kg/h of water from 20 to 45°C with steam condensing on the outside surface of brass tubes of o.d. 25 mm and i.d. 22.5 mm and 4 m long. The water velocity is 1.2 m/sec. Find the number of tubes. $K_{tube\ material}$ = 96 kcsl/hr.m.°C Latent heat of vaporization = 532.6 kcal/kg Steam side film coefficient = 4000 kcal/hr.m^2.°C Physical properties of water at mean temperature are given as follows: $\rho = 995.7\ kg/m^3$, C_p = 0.997 kcal/kg°C, k = 0.531 kcal/m°C.hr , ν = 0.659 x 10^{-6} m^2/sec. एक हीट एक्सचेंजर को ओ.डी. 25 मिमी और आई.डी .22.5 मिमी और 4 मीटर लंबा पीतल ट्यूबों की बाहरी सतह पर संघनित भाप के साथ 1720 किलोग्राम/घंटा पानी को 20 से 45°C तक गर्म करने के लिए डिज़ाइन किया जाना है। । पानी का वेग 1.2 मीटर/सेकंड है। ट्यूबों की संख्या ज्ञात कीजिए। $K_{tube\ material}$ = 96 kcsl/hr.m.°C वाष्पीकरण की लेटेन्ट ऊष्मा = 532.6 किलो कैलोरी/किग्रा स्टीम साइड फिल्म गुणांक = 4000 kcal/hr.m^2.°C औसत तापमान पर पानी के भौतिक गुण इस प्रकार दिए गए हैं: $\rho = 995.7\ kg/m^3$, Cp = 0.997 kcal/kg°C, k = 0.531 kcal/m°C.hr, ν = 0.659 x 10^{-6} m^2/sec।	6	5	4

-------*****-------