

CH307/CP307

Roll No. :

Spl. 2020

PROCESS EQUIPMENT DESIGN AND PLANT UTILITIES

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम एवं द्वितीय प्रश्न अनिवार्य हैं, शेष में से किसी एक का उत्तर दीजिये।

Note : Question No. 1 and 2 are compulsory, answer any ONE question from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (1) D की गणना करें। यदि $F = 10 \text{ kmol/hr}$ और $B = 5.39 \text{ kmol/hr}$ है।

(a) 7.8 kmol/hr

(b) 4.61 kmol/hr

(c) 9 kmol/hr

(d) 5.64 kmol/hr

If $F = 10 \text{ kmol/hr}$ and $B = 5.39 \text{ kmol/hr}$, F is feed; B is Bottom Product. D is distillate. Calculate D.

(a) 7.8 kmol/hr

(b) 4.61 kmol/hr

(c) 9 kmol/hr

(d) 5.64 kmol/hr

(2) यदि सापेक्ष वाष्पशीलता का मान 2 है और तरल चरण में मोल अंश 0.4 है, तो वाष्प चरण में मोल अंश की गणना करें।

(a) 0.4

(b) 0.57

(c) 0.61

(d) 0.63

If value of relative volatility is 2 and mole fraction in liquid phase is 0.4 than calculate mole fraction in vapour phase.

(a) 0.4

(b) 0.57

(c) 0.61

(d) 0.63

(3) ऐजोट्रोपिक मिश्रण एक _____ मिश्रण है।

(a) बाइनरी

(b) टर्नरी

(c) स्थिर क्वथनांक

(d) इनमें से कोई नहीं

An azeotropic mixture is a _____ mixture.

(a) Binary

(b) Ternary

(c) Constant boiling point

(d) None of these

(4) विस्तृत अनुमान डिजाइन में _____ और _____ प्रक्रिया की क्षमता निर्धारित की जाती है ।

- (a) लागत, लाभ (b) लागत, हानि
(c) लाभ, हानि (d) इनमें से कोई नहीं

In detailed estimate design the _____ and _____ potential of the process is determined.

- (a) cost, profit (b) cost, loss
(c) profit, loss (d) None of these

(5) उच्च रिकवरी पर _____ डिस्टिलेट का उत्पादन होता है ।

- (a) कम (b) अधिक
(c) परिमित (d) अवांछित

At higher recovery _____ distillate is produced.

- (a) low (b) more
(c) finite (d) unwanted

(6) यदि $R_D = 1.5$ और $x_D = 0.96$ है, तो समृद्ध रेखा का अवरोधन का अनुमान है

- (a) 0.384 (b) 0.234
(c) 0.5 (d) 0.96

If $R_D = 1.5$ and $x_D = 0.96$ then intercept of enriching line is estimated as

- (a) 0.384 (b) 0.234
(c) 0.5 (d) 0.96

(7) कच्चे माल, निर्माण की सामग्री, लाभ, सुरक्षा पर विचार _____ सर्वेक्षण में शामिल वस्तुओं की सूची है ।

- (a) प्रारंभिक (b) व्यवहार्यता
(c) तकनीकी (d) इनमें से कोई नहीं

Raw materials, material of construction, profits, safety consideration are the list of items included in _____ survey.

- (a) Preliminary (b) Feasibility
(c) Technical (d) None of these

(8) एक _____ प्रवाह आरेख प्रक्रिया संचालन के लिए आवश्यक सामग्री की मात्रा को दर्शाता है ।

- (a) गुणात्मक (b) मात्रात्मक
(c) संयुक्त विवरण (d) उपरोक्त सभी

A _____ flow diagram shows quantities of material required for process operation.

- (a) Qualitative (b) Quantitative
(c) Combined detail (d) All of the above

(9) UFL का फुल फॉर्म

- (a) अल्ट्रा ज्वलनशील सीमा (b) ऊपरी ज्वलनशील सीमा
(c) ऊपरी अग्नि सीमा (d) इनमें से कोई नहीं

Full form of UFL

- (a) Ultra Flammable Limit (b) Upper Flammable Limit
(c) Upper Fire Limit (d) None of these

(10) समग्र सामग्री संतुलन वाष्पित्र के लिए है।

- (a) $F = P - E$ (b) $F = P + E$ (c) $P = F + E$ (d) इनमें से कोई नहीं

The overall material balance for evaporator is

- (a) $F = P - E$ (b) $F = P + E$ (c) $P = F + E$ (d) None of these

(11) शेल और ट्यूब प्रकार हीट एक्सचेंजर के लिए आवश्यक घटक है

- (a) ट्यूब (b) शेल (c) बैफल्स (d) उपरोक्त सभी

Essential components for shell and tube type heat exchanger are

- (a) Tube (b) Shell (c) Baffles (d) All of the above

(12) पानी में फ्लोराइड मिलाया जाता है, जो _____ रोकने में मदद करता है।

- (a) संक्रमण (b) रोग (c) दांत की सड़न (d) बुखार

Fluoride is added to water, which helps in preventing _____.

- (a) infection (b) sickness (c) tooth decay (d) fever

(13) पानी में अस्थायी कठोरता किसके कारण होती है ?

- (a) कैल्शियम सल्फेट (b) मैग्नीशियम कार्बोनेट
(c) मैग्नीशियम सल्फेट (d) मैग्नीशियम क्लोराइड

Temporary hardness in water is caused due to

- (a) Calcium sulphate (b) Magnesium carbonate
(c) Magnesium sulphate (d) Magnesium chloride

(14) SO_2 वायु मिश्रण में औसत आणविक भार की गणना करें यदि 8% (आयतन) SO_2 है

- (a) 31.8 (b) 30.75 (c) 30 (d) 31

Calculate average molecular weight of SO_2 air mixture containing 8% by volume SO_2 .

- (a) 31.8 (b) 30.75 (c) 30 (d) 31

(15) पैकड टावर की ऊँचाई ज्ञात करने का सूत्र है

- (a) $H.T.U/N.T.U$ (b) $N.T.U/H.T.U$
(c) $H.T.U \times N.T.U$ (d) इनमें से कोई नहीं

Formula to calculate height of packed tower

- (a) $H.T.U/N.T.U$ (b) $N.T.U/H.T.U$
(c) $H.T.U \times N.T.U$ (d) None of these

- (16) आसवन स्तंभ के व्यास की गणना करें यदि स्तंभ के पार अनुभागीय क्षेत्रफल 0.09 m^2 है।
 (a) 34 cm (b) 40 cm (c) 0.4 m (d) 0.45 m
 Calculate diameter of distillation column if cross sectional area of column is 0.09 m^2 .
 (a) 34 cm (b) 40 cm (c) 0.4 m (d) 0.45 m
- (17) आसवन स्तंभ के शीर्ष पर वॉल्यूमेटिक प्रवाह दर की गणना करें यदि मोल्स की संख्या 6.32 और शीर्ष पर ताप $80.3 \text{ }^\circ\text{C}$ है और दाब 1 atm है।
 (a) $200 \text{ m}^3/\text{hr}$ (b) $183.1 \text{ m}^3/\text{hr}$
 (c) $250 \text{ m}^3/\text{hr}$ (d) $280 \text{ m}^3/\text{hr}$
 Calculate volumetric flow rate at the top of distillation column if number of moles are 6.32; and temp. at the top is $80.3 \text{ }^\circ\text{C}$ and pressure is 1 atm.
 (a) $200 \text{ m}^3/\text{hr}$ (b) $183.1 \text{ m}^3/\text{hr}$
 (c) $250 \text{ m}^3/\text{hr}$ (d) $280 \text{ m}^3/\text{hr}$
- (18) आसवन स्तंभ की ऊँचाई की गणना करें यदि प्लेटों की संख्या 10 है और प्लेटों के बीच की दूरी 50 से.मी. है।
 (a) 55 cm (b) 5.5 cm (c) 550 cm (d) 5500 cm
 Calculate the height of distillation column if number of plate are 10 and plate spacing is 50 cm.
 (a) 55 cm (b) 5.5 cm (c) 550 cm (d) 5500 cm
- (19) एच.टी.यू. की गणना करें यदि अवशोषण के लिए पैक्ड टॉवर की ऊँचाई 420 cm और एन.टी.यू. 5.17 है।
 (a) 812.4 cm (b) 81.24 cm (c) 8.124 cm (d) 0.8124 cm
 Calculate H.T.U if height of packed tower for absorption is 420 cm and N.T.U. is 5.17.
 (a) 812.4 cm (b) 81.24 cm (c) 8.124 cm (d) 0.8124 cm
- (20) मोल अंश और मोल अनुपात के बीच संबंध है। जहाँ y = मोल अंश, y = मोल अनुपात
 (a) $y = \frac{y}{1+y}$ (b) $y = \frac{1+y}{y}$ (c) $y = \frac{y}{1-y}$ (d) $y = \frac{1}{y}$
 Relation between mole fraction and mole ratio is where y -mole fraction and y = mole ratio.
 (a) $y = \frac{y}{1+y}$ (b) $y = \frac{1+y}{y}$ (c) $y = \frac{y}{1-y}$ (d) $y = \frac{1}{y}$
- (21) तरल से गैस की दर न्यूनतम से 30% अधिक रखी गई है और तरल से गैस दर का न्यूनतम मान 8.5 है, तो वास्तविक मान की गणना कीजिए।
 (a) 11.05 (b) 10 (c) 15 (d) 18
 If liquid to gas rate is kept 30% more than minimum value, liquid to gas rate minimum value is 8.5. Then calculate actual value.
 (a) 11.05 (b) 10 (c) 15 (d) 18

(22) संपीडित हवा के लिए रंग कोड है

- (a) आकाश नीला (b) काला
(c) सफेद (d) पीला

Colour code for compressed air is

- (a) Sky blue (b) Black
(c) White (d) Yellow

(23) अग्नि जल के लिए रंग कोड है

- (a) आकाश नीला (b) अग्नि लाल
(c) काला (d) सफेद

Colour code for fire water is

- (a) Sky blue (b) Fire red
(c) Black (d) White

(24) ऑक्सीजन के लिए _____ रंग कोड है।

- (a) काला (b) अग्नि लाल
(c) कैनरी पीला (d) सफेद

Colour code for oxygen is _____.

- (a) Black (b) Fire red
(c) Canary yellow (d) White

(25) रंग कोडिंग में _____ और _____ होते हैं।

- (a) जमीन का रंग, रंग बैंड (b) रंग बैंड, पाइप का रंग
(c) दोनों (a) और (b) (d) इनमें से कोई नहीं

Colour coding is consists of _____ and _____.

- (a) ground colour; colour band (b) colour band; colour of pipe
(c) Both (a) and (b) (d) None of the above

(26) LMTD के लिए सूत्र है

- (a) $\frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\frac{\Delta T_1}{l_n \Delta T_2}}$ (b) $\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}$ (c) $l_n \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}$ (d) $\Delta T_1 - \Delta T_2$

Formula for LMTD is

- (a) $\frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\frac{\Delta T_1}{l_n \Delta T_2}}$ (b) $\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}$ (c) $l_n \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}$ (d) $\Delta T_1 - \Delta T_2$

(27) डबल पाइप हीट एक्सचेंजर के लिए, वलय के बराबर व्यास _____ के द्वारा दिया जाता है।

- (a) $\frac{D_2^2 - D_1^2}{D_1}$ (b) $\frac{D_2^2 - D_1^2}{4D_1}$ (c) $\frac{D_2 - D_1}{2}$ (d) $\frac{D_2 + D_1}{2}$

जहाँ D_2 = बाहरी पाइप के अंदर का व्यास

D_1 = अंदर के पाइप का बाहरी व्यास

For double pipe heat exchanger, equivalent diameter for annulus is given by

- (a) $\frac{D_2^2 - D_1^2}{D_1}$ (b) $\frac{D_2^2 - D_1^2}{4D_1}$ (c) $\frac{D_2 - D_1}{2}$ (d) $\frac{D_2 + D_1}{2}$

Where D_2 = inside diameter of outer pipe.

D_1 = outside diameter of inner pipe.

(28) लंबे ट्यूब वाष्पित्र के मामले में ट्यूब की लंबाई है

- (a) 12-24 meter (b) 6-15 meter
(c) 3-10 meter (d) 20-25 meter

Tube length in case of long-tube evaporator is

- (a) 12-24 meter (b) 6-15 meter
(c) 3-10 meter (d) 20-25 meter

(29) हीट एक्सचेंजर में ट्यूब की लंबाई के लिए सूत्र है

- (a) $L = \frac{A_o}{\pi D_o N}$ (b) $L = \frac{A_o}{\pi D_o}$
(c) $L = \frac{A_o}{D_o N}$ (d) $L = \frac{D_o}{N}$

जहाँ A_o - बाहरी क्षेत्र; D_o - बाहरी व्यास; N - ट्यूबों की संख्या

Formula for length of tube in heat exchanger is

- (a) $L = \frac{A_o}{\pi D_o N}$ (b) $L = \frac{A_o}{\pi D_o}$
(c) $L = \frac{A_o}{D_o N}$ (d) $L = \frac{D_o}{N}$

When A_o - outside area; D_o - outer diameter; N - number of tubes

(30) एकल प्रभाव वाष्पित्र के लिए ऊष्मा संतुलन समीकरण _____ द्वारा दी जाती है।

- (a) $\theta = uA\Delta T$ (b) $\theta = uA$ (c) $\theta = u\Delta T$ (d) $\theta = \frac{uA}{\Delta T}$

Heat balance equation for single effect evaporate is given by _____.

- (a) $\theta = uA\Delta T$ (b) $\theta = uA$ (c) $\theta = u\Delta T$ (d) $\theta = \frac{uA}{\Delta T}$