

CH307/CP307

Roll No. : .....

2016

**PROCESS EQUIPMENT DESIGN AND PLANT UTILITIES**

निर्धारित समय : तीन घंटे ]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं तीन के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **three** questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।  
Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।  
Start each question on a 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. (a) निम्न उपकरणों के प्रतीक दर्शाइए :

Draw Symbols of following equipments :

(i) पैकड टावर

Packed Tower

(ii) क्रिस्टलाइजर

Crystallizer

(iii) रोटेरी फिल्टर

Rotary Filter

(iv) संधारित्र

Condenser

(v) स्टीम जेट इजेक्टर

Steam Jet Ejector

- (b) रासायनिक उद्योगों में निम्न के स्टैन्डर्ड कलर कोड लिखिए :

Write standard colour codes of following in Chemical Industries.

- (i) पीने का पानी  
Drinking Water
- (ii) भाप  
Steam
- (iii) नाइट्रोजन  
Nitrogen
- (iv) इन्स्ट्रुमेंट एयर  
Instrument air

(1¼ × 4)

- (c) एक डबल पाइप हीट एक्सचेंजर 0.287 से.मी. मोटी स्टील नलियों, जिनका आन्तरिक एवं बाह्य व्यास 2.09 से.मी. तथा 2.66 से.मी. है, से बना है। आन्तरिक एवं बाह्य हीट ट्रांसफर कोफिसियेन्ट्स क्रमशः 1135 w/m<sup>2</sup> k तथा 5677 w/m<sup>2</sup> k हैं।  $R_D = 9.98 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ k/w}$ । ऑवरऑल हीट ट्रांसफर कोफिसियन्ट की गणना कीजिए।

A double pipe heat exchanger is constructed of 0.287 cm thick steel tubing with 2.09 cm ID & 2.66 cm OD tubes. The inside & outside heat transfer coefficients are 1135 w/m<sup>2</sup>k and 5677 w/m<sup>2</sup>k respectively,  $R_D = 9.98 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ k/w}$ .

Calculate overall heat transfer coefficient.

(7½)

2. 1-1 पास खोल एवं नली हीट एक्सचेंजर का संरचनात्मक चित्र बनाइए। इसके प्रत्येक चार्ट को दर्शाइए तथा ट्यूब शीट का त्रिभुजाकार पिच में ले-आउट भी बताइए।

Draw constructional diagram of 1-1 Pass shell & tube Heat Exchanger. Show each part and also draw layout of tube sheet with triangular pitch.

(17½)

3. त्रिप्रभावी वाष्पित्र के लिए अग्रसर भरण प्रणाली को दर्शाइए तथा इसके लिए मास एवं ऊष्मा संतुलन समीकरणों भी लिखिए।

For tripple effect forward feeding evaporator, showing diagram, give heat and mass balance equations.

(17½)

4. एक द्रव, जिसमें 25% w बेन्जीन एवं 75% w टोलुइन है, को आसवन कॉलम में भेजकर 90% w बेन्जीन उत्पाद प्राप्त करना है। रिफ्लक्स अनुपात 3.5 है, फीड क्वथनांक पर है। निम्न बाष्प-द्रव साम्य आँकड़ों का उपयोग करते हुए कॉलम के रेक्टिफायिंग सेक्शन में आवश्यक सैद्धांतिक प्लेट्स की संख्या मेकेथिले विधि से ज्ञात कीजिए।  $x$  एवं  $y$  मोल फ्रैक्शन हैं।

$x$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$y$	0.22	0.38	0.51	0.63	0.7	0.78	0.85	0.91	0.96	1.0

A fractionating column is required to distill a liquid containing 25% w benzene and 75% w toluene so as to give a product of 90% w benzene. A reflux ratio of 3.5 is to be used & feed on term at its b.p. Calculate No. of theoretical plates in rectifying section by McCabe Thiele method using following vapour liquid equilibrium data in mole fractions.

17½

$x$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$y$	0.22	0.38	0.51	0.63	0.7	0.78	0.85	0.91	0.96	1.0

5. (i) निवेश पर मुनाफे को प्रभावित करने वाले कौन-कौन से कारक हैं ?  
What are factors affecting profitability of Investment ? (8)
- (ii) अनुकूलन के लिए "ब्रेक इवन पाइन्ट" का क्या अर्थ है ? सचित्र समझाइए ।  
What is meant by break-even point for Optimization ? Explain with diagram. (9½)
6. (i) पैकड टॉवर की ऊँचाई एवं व्यास की गणना हेतु समीकरण लिखिए ।  
Write equations to calculate height and dia. of packed tower. (8½)
- (ii) हीट एक्सचेंजर डिजाइन में प्रयुक्त होने वाली तीन विमा रहित संख्याएँ एवं उनका समीकरण लिखिए ।  
Write three dimensionless numbers used in the design of heat exchangers. (3×3)
-

