

**वैज्ञानिक/इंजीनियर एससी (रासायनिक इंजीनियरिंग) पद सं. 1467**  
**SCI/ENGR SC (CHEMICAL ENGINEERING) - POST NO.1467**

1. जाइगलर प्रक्रिया...../Zeigler process .....
- (A) निम्न घनत्व की पॉलीएथिलीन उत्पन्न करती है/produces low density polyethylene  
(B) कोई उत्प्रेरक का उपयोग नहीं करती है/uses no catalyst  
(C) उच्च घनत्व की पॉलीएथिलीन उत्पन्न करती है/produces high density polyethylene  
(D) अति उच्च दाब लगाती है/employs very high pressure
2. एक CSTR में प्रथम कोटि द्रव चरण अभिक्रिया  $A \rightarrow B$  के लिए परिवर्तन 50 प्रतिशत है। अगर इसी आयतन की दूसरी CSTR को श्रेणी से जोड़ा जाए, तो द्वितीय रिएक्टर के निर्गम पर परिवर्तन का प्रतिशत ..... होगा।  
The conversion for a first order liquid phase reaction  $A \rightarrow B$  in a CSTR is 50%. If another CSTR of the same volume is connected in series, then the % conversion at the exit of the second reactor will be .....
- (A) 60  
(B) 75  
(C) 90  
(D) 100
3. ....घटकों के पृथक्करण के लिए स्फुर आसवन उपयुक्त है।  
Flash distillation is suitable for separating components which.....
- (A) बहुत निकटतम तापमान पर उबलने वाले/boils at very close temperature  
(B) व्यापक रूप से विभिन्न तापमान पर उबलने वाले/boils at widely different temperature  
(C) न्यूनतम क्वथन स्थिरक्वाथी बनने वाले/form min. boiling azeotrope  
(D) अधिकतम क्वथन स्थिरक्वाथी बनने वाले/from maximum boiling azeotrope
4. जल-मृदूकरण प्रक्रिया (धनायन विनियम) में प्रयुक्त ज़ियोलाइट को पुनर्योजित करने के लिए इसे ..... के साथ धावित किया जाता है।  
Zeolite used in water softening process (cation exchange) is regenerated by washing with .....
- (A) लवण-जल/Brine  
(B) क्लोरामेनीन/chloramines  
(C) सोडियम बाइसल्फाइट/sodium bisulphite  
(D) द्रव क्लोरीन/liquid chlorines

5. श्यानता  $\mu = 5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  तथा पराभव प्रतिबल  $\tau_0 = 50 \text{ kPa}$  के बिंगेम तरल को  $10^{-3}$  मीटर की आपसी दूरी पर रखे सपाट समांतर प्लेटों के बीच अपरूपण किया जाता है। ऊपर प्लेट 2 मीटर प्रति सेकण्ड के वेग से चल रहा है। प्लेट पर अपरूपण प्रतिबल ..... है।

A Bingham fluid of viscosity  $\mu = 5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  and yield stress  $\tau_0 = 50 \text{ kPa}$  is sheared between flat parallel plates separated by a distance  $10^{-3} \text{ m}$ . The top plate is moving with a velocity of  $2 \text{ m/s}$ . The shear stress on the plate is .....

- (A) 60 kPa
- (B) 70 kPa
- (C) 80 kPa
- (D) 90 kPa

6. अधिकतर द्रवों में वाष्पन ऊष्मा और संगत क्वथनांक का अनुपात लगभग 85 से 88 J/mol होता है। इस नियम को क्या कहा जाता है?

The ratio of heat of vaporization of most liquids and the corresponding boiling point is approximately 85 to 88 J/mol. What is this rule known as?

- (A) किरखोफ नियम/Kirchhoff's rule
- (B) हेस नियम/Hess's rule
- (C) ट्राउटन नियम/Trouton's rule
- (D) न्यूटन नियम/Newton's rule

7. 10 लीटर, 15 लीटर, 20 लीटर के आयतन वाले 3 CSTR में द्वितीय क्रम अभिक्रिया चलाई जानी है। अधिकतम परिवर्तन प्राप्त करने के लिए उनके उचित विन्यास का चयन कीजिए।

A 2<sup>nd</sup> order reaction is to be carried out in 3 CSTR's of volume 10 lit, 15 lit and 20 lit. Select their order of arrangement to achieve maximum conversion.

- (A) 20 लीटर/lit  $\rightarrow$  15 लीटर/lit  $\rightarrow$  10 लीटर/lit
- (B) 10 लीटर/lit  $\rightarrow$  15 लीटर/lit  $\rightarrow$  20 लीटर/lit
- (C) 15 लीटर/lit  $\rightarrow$  20 लीटर/lit  $\rightarrow$  10 लीटर/lit
- (D) इनमें से कोई भी नहीं/None of these

8. एक विषमांगी अभिक्रिया प्रणाली के लिए द्रव्यमान अंतरण दर .....  
For a heterogeneous reaction system, the rate of mass transfer.....
- (A) अभिक्रिया दर को प्रभावित करती है/Affects the reaction rate  
(B) अभिक्रिया दर को प्रभावित नहीं करती है/Does not affect the reaction rate  
(C) केवल तीव्र अभिक्रियाओं की अभिक्रिया दर को प्रभावित करती है/Affects only the reaction rate of fast reactions  
(D) केवल मंद अभिक्रियाओं की अभिक्रिया दर को प्रभावित करती है/Affects only the reaction rate of slow reactions
9. 25 और 50 मिलीमीटर क्रमशः की ID व OD युक्त अवल्कनीकृत निओप्रीन रबड से बने एक पाइप के आर-पार 4 std. atm. और 25 °C में हाइड्रोजन गैस प्रवाह करती है। हाइड्रोजन की विलेयता 0.053 cm<sup>3</sup> (STP) / cm<sup>3</sup>.atm और रबड के माध्यम से H<sub>2</sub> की विसरणशीलता 1.8 x 10<sup>-6</sup> cm<sup>2</sup>/s रिपोर्ट की गई है। पाइप की लंबाई की प्रति मीटर विसरण द्वारा हाइड्रोजन में हास के दर का आकलन कीजिए। (नोट: ln (2)=0.7)  
Hydrogen gas at 4 std. atm. and 25 °C flows through a pipe made of un-vulcanized neoprene rubber with ID and OD of 25 and 50 mm., respectively. The solubility of hydrogen is reported to be 0.053 cm<sup>3</sup> (STP) / cm<sup>3</sup>.atm and the diffusivity of H<sub>2</sub> through the rubber to be 1.8 x 10<sup>-6</sup> cm<sup>2</sup>/s. Estimate the rate of loss of Hydrogen by diffusion per meter of pipe length. (Note: ln (2)=0.7)
- (A) 2.8 x 10<sup>-5</sup> gH<sub>2</sub>/m/hr  
(B) 5.6 x 10<sup>-5</sup> gH<sub>2</sub>/m/hr  
(C) 8.4 x 10<sup>-5</sup> gH<sub>2</sub>/m/hr  
(D) 11.2 x 10<sup>-5</sup> gH<sub>2</sub>/m/hr
10. स्थायित्व विश्लेषण के लिए ..... स्थायित्व विधा, खुला पाश अंतरित फलन का उपयोग करती है।  
..... stability method uses open loop transfer function for stability analysis.
- (A) बोडे/Bode  
(B) मूल विस्थल/Root locus  
(C) नाइक्विस्ट/Nyquist  
(D) इनमें से सभी/All of these
11. जहाँ प्राकृतिक व प्रणोदित संवहन दोनों होती है, ऐसी स्थिति में प्रणोदित संवहन अधिक प्रभावी होता है अगर .....।  
In a situation where both natural and forced convection occurs, forced convection dominates if .....
- (A) Gr << Re<sup>2</sup>  
(B) Re << Gr<sup>2</sup>  
(C) Gr >> Re<sup>2</sup>  
(D) Re >> Gr<sup>2</sup>

12. एक नियंत्रण प्रणाली में अंतरण फलन निम्नलिखित है  $G(S) = \frac{(S-1)(S+1)}{S(S-2)(S+4)}$ , संगत समय फलन का प्रारंभिक मान ..... है।

A control system has the following transfer function  $G(S) = \frac{(S-1)(S+1)}{S(S-2)(S+4)}$

The initial value of the corresponding time function is .....

- (A) 1
- (B) 1/8
- (C) 7/8
- (D) -1

13. PID नियंत्रक का अंतरण फलन ..... है/The transfer function of a PID controller is .....

- (A)  $K_c(1 + \tau_i S + \tau_D S)$
- (B)  $K_c(1 + \frac{1}{\tau_i S} + \tau_D S)$
- (C)  $K_c(1 + \tau_i S + \frac{1}{\tau_D S})$
- (D)  $K_c(1 + \frac{1}{\tau_i S} + \frac{1}{\tau_D S})$

14. पूर्णतया प्रक्षुब्ध प्रवाह के अधीन एक तरल के सतही वेग (v) के साथ एक निश्चित (पैक्ड) तल के आर-पार होनेवाला घर्षणी दाब हास, ..... के रूप में बदलता है।

Under fully turbulent flow, the frictional pressure drop across a packed bed varies with the superficial velocity (v) of the fluid as .....

- (A)  $v^{-1}$
- (B) v
- (C)  $v^{1.5}$
- (D)  $v^2$

15. स्तरीय प्रवृत्ति में प्रचालित एक मिश्रक टंकी के लिए शक्ति संख्या, रेनलड्स संख्या (Re) के साथ, ..... के रूप में परिवर्तित होती है।

For a mixing tank operating in the laminar regime, the power number varies with the Reynolds number (Re) as .....

- (A)  $Re^{-0.5}$
- (B)  $Re^{0.5}$
- (C) Re
- (D)  $Re^{-1}$

16. समान लंबाई 'L' वाले, A और B दो पाइपों में समान दाब ह्रास हो रहा है। अगर दोनों पाइपों में एक ही तरल प्रवाह कर रहा है, तो A और B पाइपों की फैनिंग घर्षण गुणांकों का अनुपात कितना है अगर पाइप A में तरल का वेग, पाइप B के तरल के वेग से दुगुना है?

Two pipes A and B of same length 'L' are having same pressure drop. If the same fluid is flowing through the two pipes, then what is the ratio of fanning friction factors of the pipes A and B if the velocity of fluid in pipe A is 2 times that of fluid in pipe B?

- (A) 2
- (B) 0.25
- (C) 0.5
- (D) 4

17. संपीड़ित वायु को एक पिन वाल्व के माध्यम से उपरोधित करते हुए वायुमंडलीय दाब में लाया जाता है। यह ..... प्रक्रिया है।

Compressed air is throttled through a needle valve to atmospheric pressure. This process is.....

- (A) सम-एन्थल्पी/isenthalpic
- (B) समएन्ट्रॉपिक/isentropic
- (C) समदाबी/isobaric
- (D) सम-आयतनिक/isochoric

18. द्विआधारी पद्धति के लिए फिक के विसरण (एकदिशीय) नियम का प्रतिनिधित्व करने के लिए निम्नलिखित में से कौन सही है?

In representing Fick's law of diffusion (unidirectional) for a binary system, which one of the following is correct?

- (A)  $J_A = D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$
- (B)  $J_A = c D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$
- (C)  $N_A = \frac{(N_A + N_B)C_A}{c} - D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$
- (D) None of the above

19. एक कणिकी पदार्थ के द्रुत प्रवाह के लिए, प्रतिबल  $\tau$  और विकृति दर ( $du_x/dy$ ) के बीच के संबंध को  $\tau = B\left(\frac{du_x}{dy}\right)^2$  द्वारा दिया गया है, जहाँ B स्थिर है। अगर M, L, T क्रमशः द्रव्यमान, लंबाई और समय विमा हैं, तो स्थिरांक B की विमा क्या है?

The relation between the stress  $\tau$  and the strain rate ( $du_x/dy$ ) for the rapid flow of a granular material is given by  $\tau = B\left(\frac{du_x}{dy}\right)^2$ , where B is a constant. If M, L, T are the mass, length, and time dimension respectively, what is the dimension of the constant B?

- (A)  $[ML^{-1}T^{-1}]$
- (B)  $[ML^{-1}T^{-2}]$
- (C)  $[MT^{-1}]$
- (D)  $[ML^{-1}]$

20. विषमलंबाक्ष तथा एकनताक्ष गंधक की दहन-ऊष्मा क्रमशः 70.96 और 71.03 kcal है। विषमलंबाक्ष गंधक से एकनताक्ष गंधक की संक्रमण ऊष्मा ..... है।

The heat of combustion of rhombic and monoclinic sulphur are 70.96 and 71.03 kcal respectively. The heat of transition of rhombic sulphur to monoclinic sulphur is.....

- (A) -70.96 kcal
- (B) +70 cal
- (C) +71.03 kcal
- (D) -70 cal

21. सरंधता  $\epsilon = 0.75$  तथा 0.6 मिलिमीटर कण व्यास के निचित तल का समतुल्य व्यास ..... है।

The equivalent diameter of a packed bed of porosity  $\epsilon = 0.75$  and particle diameter 0.6mm, is .....

- (A) 1 मिलिमीटर/mm
- (B) 0.8 मिलिमीटर/mm
- (C) 1.2 मिलिमीटर/mm
- (D) 0.6 मिलिमीटर/mm

22. एक गोलक के पृष्ठीय क्षेत्रफल, जिसका आयतन एक कण के आयतन के समान है, तथा उस कण के पृष्ठीय क्षेत्रफल के अनुपात को ..... कहा जाता है।  
Ratio of the surface area of a sphere having the same volume of a particle to the surface area of the particle is known as -----
- (A) गोलकत्व/Sphericity  
(B) अभिमुखता अनुपात/Aspect ratio  
(C) विशिष्ट पृष्ठीय क्षेत्रफल/Specific surface area  
(D) स्थूल घनत्व/Bulk density
23. ट्रे कॉलम का उपयोग करते हुए एक गैस द्रव प्रचालन में अगर द्रव बिना किसी मिश्रण के साथ प्लग प्रवाह स्थिति में हो, तो बिंदु दक्षता  $E_{OG}$  और मर्फी दक्षता  $E_{MG}$  का संबंध ..... है।  
In a gas liquid operation using tray column, if liquid is in plug flow condition with no mixing at all, the point efficiency  $E_{OG}$  and Murphree efficiency  $E_{MG}$  are related by,
- (A)  $E_{OG} = E_{MG}$   
(B)  $E_{OG} > E_{MG}$   
(C)  $E_{OG} < E_{MG}$   
(D)  $E_{OG} \geq E_{MG}$
24. बूंदवार संघनन ..... में होती है।  
Dropwise condensation occurs on a .....
- (A) चिकना पृष्ठ/Smooth surface  
(B) काचित पृष्ठ/Glazed surface  
(C) तैलीय पृष्ठ/Oily surface  
(D) विलेपित पृष्ठ/Coated surface
25. अरीय तत्व में परिमित पृष्ठ द्वारा अंतरित ठोस कोण को ..... कहा जाता है।  
Solid angle subtended by the finite surface at the radiating element is called .....
- (A) दृश्य गुणक/View factor  
(B) दृष्टि-कोण/Angle of vision  
(C) आपतन कोण/Angle of incidence  
(D) द/None of these

26.  $30^\circ\text{C}$  के औसत तापमान पर शीतलन जल (ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक =  $1000\text{ W/m}^2\text{C}$ ) को प्रवाहित करते हुए  $1.5$  सेंटीमीटर आंतरिक व्यास और  $2$  सेंटीमीटर बाहरी व्यास की एक ताम्र संधारित्र नलिका के बाहरी सतह में टॉलूईन (ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक =  $3000\text{ W/m}^2\text{C}$ ) को  $100^\circ\text{C}$  में संघनित किया जा रहा है। नलिका भित्ति के प्रतिरोध को नगण्य मानते हुए नलिका भित्ति के तापमान का आकलन कीजिए।

Toluene (Heat transfer coefficient =  $3000\text{ W/m}^2\text{C}$ ) is being condensed at  $100^\circ\text{C}$  on the outer surface of a copper condenser tube of inner dia.  $1.5\text{ cm}$  and outer dia.  $2\text{ cm}$  by passing cooling water (Heat transfer coefficient =  $1000\text{ W/m}^2\text{C}$ ) at an average temperature of  $30^\circ\text{C}$ . Estimate the tube wall temperature assuming negligible resistance of the tube wall.

- (A)  $96^\circ\text{C}$
- (B)  $110^\circ\text{C}$
- (C)  $86^\circ\text{C}$
- (D)  $100^\circ\text{C}$

27. मिश्र भित्ति में A और B दो प्लेटों को ऊष्मा प्रवाह के प्रसामान्य श्रेणी में रखा गया है। ऊष्मा चालकताएं क्रमशः  $K_A$  और  $K_B$  हैं तथा A और B प्लेटों के लिए विशिष्ट ऊष्मा क्षमताएं क्रमशः  $C_{pA}$  और  $C_{pB}$  हैं। प्लेट B की मोटाई प्लेट A से दुगुनी है। स्थायी अवस्था में प्लेट A के आर-पार के तापमान में अंतर, प्लेट B के आर-पार के तापमान में अंतर से अधिक होगी जब .....

A composite wall consists of two plates A and B placed in series normal to the flow of heat. The thermal conductivities are  $K_A$  and  $K_B$  respectively and the specific heat capacities are  $C_{pA}$  and  $C_{pB}$  for plates A and B respectively. Plate B has twice the thickness of plate A. At steady state, the temperature difference across plate A is greater than that across plate B, when .....

- (A)  $C_{pA} > C_{pB}$
- (B)  $C_{pA} < C_{pB}$
- (C)  $K_A < 0.5 K_B$
- (D)  $K_A > 2K_B$

28.  $600\text{ K}$  और  $0.5$  किलोग्राम प्रति सेकण्ड प्रवाह दर में उपलब्ध तप्त प्रवाष्प का उपयोग करते हुए  $300\text{ K}$  से  $340\text{ K}$  तक  $2$  किलोग्राम प्रति सेकण्ड की शीत भरण को तापित करने हेतु एक द्विक पाइप ताप विनिमयक को अभिकल्पित किया जाना है। दोनों प्रवाहों की समान विशिष्ट ताप क्षमताएं हैं और ताप विनिमयक का समग्र ऊष्मा अंतरण गुणांक  $1000\text{ W/m}^2\text{.K}$  है। सह-धारा को प्रचालन की वर्तमान विधाओं का सामना करने के लिए आवश्यक ऊष्मा अंतरण क्षेत्रों का अनुपात ..... है

A double pipe heat exchanger is to be designed to heat  $2\text{ kg/s}$  of a cold feed from  $300\text{ K}$  to  $340\text{ K}$  using hot steam available at  $600\text{ K}$  and a flow rate of  $0.5\text{ kg/s}$ . The two streams have equal specific heat capacities and the overall heat transfer coefficient of the heat exchanger is  $1000\text{ W/m}^2\text{.K}$ . Then the ratio of the heat transfer areas required for the co-current to counter current modes of operation is .....

- (A) 3.41
- (B) 0.94
- (C) 1.06
- (D) 2.34



29. A,  $C_A$  की सांद्रण को दुगुना करने पर  $A \rightarrow B$  रासायनिक अभिक्रिया की दर दुगुनी हो जाती है। अगर अभिक्रिया दर  $C_A^n$  के आनुपातिक हो, तो अभिक्रिया के लिए  $n$  का मान कितना है?  
The rate of the chemical reaction  $A \rightarrow B$  doubles as the concentration of A,  $C_A$ , doubled. If the rate of the reaction is proportional to  $C_A^n$ , then what is the value of  $n$  for the reaction?
- (A) 0.5  
(B) 1  
(C) 0  
(D) 2
30. आरेनिअस समीकरण में आवृत्ति गुणक का यूनिट ..... है।  
The unit of frequency factor in Arrhenius equation  
(A) वेग नियतांक के समान/Same as that of rate constant  
(B) अभिक्रिया के क्रम पर निर्भर/Depends on the order of the reaction  
(C)  $\text{Sec}^{-1}$   
(D) अभिक्रिया के तापमान पर निर्भर/Depends on temperature of the reaction
31. एक आदर्श नलिकाकार प्रवाह रिऐक्टर में ...../In an ideal tubular-flow reactor .....
- (A) अनुदैर्घ्य दिशा में कोई मिश्रण नहीं होता है/there is no mixing in longitudinal direction  
(B) अरीय दिशा में मिश्रण होता है/mixing takes place in radial direction  
(C) रेडियस के आर-पार एकसमान वेग होता है/there is a uniform velocity across the radius  
(D) ((A), (B) and (C)) सभी/all ((A), (B) and (C)).
32. प्रथम कोटि की अभिक्रिया  $A \rightarrow B$  की अर्ध आयु 10 मिनट है। 60 मिनट के बाद A का कितना प्रतिशत शेष रहता है?  
Half-life of a first order reaction  $A \rightarrow B$  is 10 min. What percent of A remains after 60 minutes?
- (A) 16.67  
(B) 1.56  
(C) 8.33  
(D) 3.12
33. अति ताप संवेदी पदार्थों को सांद्रित करने के लिए किस प्रकार के वाष्पित्र का प्रयोग किया जाता है?  
Which is the type of evaporator used for concentrating highly heat sensitive materials?
- (A) प्रणोदित परिसंचरण/Forced circulation  
(B) पाती फिल्म/Falling film  
(C) लंबी नली/Long tube  
(D) द्विप्रभाव/Double effect

34. एक अनुत्क्रमणीय गैस चरण अभिक्रिया  $2A \rightarrow$  के लिए आयतन में आंशिक परिवर्तन का पता लगाएं अगर भरण 50% A और 50% अक्रिय का एक मिश्रण हो।  
For an irreversible gas phase reaction  $2A \rightarrow$ , determine the fractional change in volume if the feed is a mixture of 50% A and 50% inert.
- (A) 0.25  
(B) 0.5  
(C) 0.65  
(D) 0.75
35. एकल अभिक्रियाओं के लिए जैसे-जैसे मध्यवर्ती परिवर्तन में वृद्धि होती है, अधिकतम परिवर्तन प्राप्त करने हेतु प्लग प्रवाह रिऐक्टरों के लिए ज़रूरी कुल रिऐक्टर आयतन ..... है।  
For single reactions, as the intermediate conversion increases, the total reactor volume required for plug flow reactors to achieve maximum conversion .....
- (A) वर्धित होता/increases  
(B) घटता/decreases  
(C) स्थिर होता/is constant  
(D) इनमें से कोई भी नहीं/none of these
36.  $40^\circ\text{C}$  और  $25^\circ\text{C}$  के बीच प्रचालित एक कार्नो शीतलक के लिए निष्पादन गुणांक ..... है।  
For a Carnot cooler operating between  $40^\circ\text{C}$  and  $25^\circ\text{C}$ , the coefficient of performance is .....
- (A) 0.87  
(B) 0.95  
(C) 1.66  
(D) 1.00
37. संलेख (अर्ध आयु) बनाम संलेख (अभिकारक का प्रारंभिक सांद्रण) क्षेत्रक का ..... के साथ अभिक्रियाओं के लिए एक ऋणात्मक ढाल है।  
The plot of log (half life) Vs log (initial concentration of reactant) is having a negative slope for reactions with .....
- (A). क्रम 1/Order 1  
(B) क्रम $>1$ /Order  $>1$   
(C) क्रम $<1$ /Order  $<1$   
(D) शून्य क्रम/Zero Order

38. अज्ञात गतिक के साथ एक गैस चरण अभिक्रिया  $2A \rightarrow R+2S$  के बारे में विचार करें। एक प्लग प्रवाह रिएक्टर में A के 90 प्रतिशत परिवर्तन हेतु अगर 5.8 मिनट की समष्टि काल की ज़रूरत होती है, तो रिएक्टर में तरल के औसत निवास काल का पता लगाएं।

Consider a gas phase reaction  $2A \rightarrow R+2S$  with unknown kinetics. If a space time of 5.8 min is needed for 90% conversion of A in a plug flow reactor, find the mean residence time of the fluid in the reactor.

(A) 1 मिनट/min

(B) 2 मिनट/min

(C) 3 मिनट/min

(D) 4 मिनट/min

39. एक ठोस वस्तु के क्षणिक संवहनी शीतलन के दौरान बायो-संख्या  $\rightarrow 0$ , ..... को सूचित करती है।  
During the transient convective cooling of a solid object, Biot number  $\rightarrow 0$  indicates

(A) वस्तु के सर्वत्र एकसमान तापमान/uniform temperature throughout the object

(B) वस्तु के पृष्ठ पर नगण्य संवहन/negligible convection at the surface of the object

(C) वस्तु के पृष्ठ पर सार्थक तापीय प्रतिरोध/significant thermal resistance at the surface of the object

(D) वस्तु के अंदर सार्थक तापमान प्रवणता/significant temperature gradient within the object

40. आसवन प्रचालन में एक संघनन से हटाई गई ऊष्मा .....

In a distillation operation, the heat removed in a condenser .....

(A) पश्चवाही अनुपात में परिवर्तन से अप्रभावित रहती है/Remains unaffected with change in reflux ratio

(B) पश्चवाही अनुपात में वृद्धि होने पर वर्धित होती है/Increase with increase in reflux ratio

(C) पश्चवाही अनुपात में वृद्धि होने पर कम होती है/Decrease with increase in reflux ratio

(D) और पुनःक्वथित्र में आवश्यक ऊष्मा, पश्चवाही अनुपात में वृद्धि होने पर कम होते हैं

And the heat required in re-boiler decrease with increase in reflux ratio

41. एक अवशोषक के लिए साम्य और प्रचालन लाइनें, दोनों ..... के लिए सीधी होंगी।  
For an absorber, both equilibrium and operating lines will be straight for.....

- (A) सांद्रित विलयन और असमतापी प्रचालन  
Concentrated solution and non-isothermal operation
- (B) तनु विलयन और असमतापी प्रचालन  
Dilute solution and non-isothermal operation
- (C) तनु विलयन और समतापी प्रचालन  
Dilute solution and isothermal operation
- (D) सांद्रित विलयन और समतापी प्रचालन  
Concentrated solution and isothermal operation

42. उत्पादक गैस में मुख्यतः ..... होती है/Producer gas mainly consists of .....

- (A) CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>
- (B) CO, H<sub>2</sub>
- (C) H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>
- (D) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>

43. निम्नलिखित संयोजन में किसमें अवशोषण प्रचालन गैस-फिल्म नियंत्रित बन जाता है?

For which of the following combinations, does the absorption operation become gas-film controlled?

P. द्रव में गैस की विलेयता बहुत अधिक होती है

The solubility of gas in the liquid is very high

Q. द्रव में गैस की विलेयता बहुत कम होती है

The solubility of gas in the liquid is very low

R. द्रव-पार्श्व द्रव्यमान अंतरण गुणांक, गैस-पार्श्व द्रव्यमान अंतरण गुणांक की तुलना में बहुत अधिक होता है

The liquid-side mass transfer coefficient is much higher than the gas-side mass transfer coefficient

S. द्रव-पार्श्व द्रव्यमान अंतरण गुणांक, गैस-पार्श्व द्रव्यमान अंतरण गुणांक की तुलना में बहुत कम होता है

The liquid-side mass transfer coefficient is much lower than the gas-side mass transfer Coefficient

- (A) P & Q
- (B) P & R
- (C) P & S
- (D) Q & R

44. आर्गन गैस के औद्योगिक उत्पादन के लिए कौन-सा द्रव्यमान अंतरण प्रचालन प्रयोग में लाया जाता है?  
Which mass transfer operation is employed for industrial production of Argon gas?
- (A) शैल से निक्षालन/Leaching from rocks  
(B) वायु का प्रभाजी आसवन/Fractional distillation of air  
(C) प्राकृतिक गैस का क्रायोजनिक आसवन/Cryogenic distillation of natural gas  
(D) प्राकृतिक गैस से अधिशोषण/Adsorption from natural gas
45. प्रारंभी तरलन पर तरल-तल की ऊँचाई 0.050 मीटर और संगत वॉयडेज 0.20 है। अगर तल का वॉयडेज बढ़कर 0.6 हो जाता है, तो तल की ऊँचाई ..... होगी।  
The height of a fluidized bed at incipient fluidization is 0.050 m and the corresponding voidage is 0.20. If the voidage of the bed increases to 0.6, then the height of the bed would be .....
- (A) 0.08  
(B) 0.10  
(C) 0.12  
(D) 0.75
46. स्थायी अवस्था में रुद्ध वायु (B) से अमोनिया (A) जल में अवशोषित हो रहा है। अगर एक नियत स्थान पर आपेक्षिक मोलर फ्लक्स  $N_i$  है और गैस चरण में संघटक जाति का औसत मोलर वेग पर आपेक्षिक मोलर फ्लक्स  $J_i$  है, तो निम्नलिखित में कौन सही है?  
Ammonia (A) is getting absorbed into water from stagnant air (B) at steady state. If  $N_i$  is the molar flux relative to a fixed location in space and  $J_i$  is the molar flux relative to the average molar velocity of the constituent species in the gas phase, which one of the following is correct?
- (A)  $N_A = \text{constant}; N_B = 0; J_A = \text{constant}; J_B = 0$   
(B)  $N_A = 0; N_B = \text{constant}; J_A = \text{constant}; J_B = \text{constant}$   
(C)  $N_A + N_B = 0; J_A = \text{constant}; J_B = \text{constant}$   
(D)  $N_A = \text{constant}; N_B = 0; J_A = \text{constant}; J_B = \text{constant}$
47. डाइटस-बोल्टर समीकरण ..... के लिए लागू है/Dittus-Boelter equation is applicable for .....
- (A) प्राकृतिक संवहन के अधीन बहते तरल/Fluid flowing under natural convection  
(B) पटलीय क्षेत्र में बहते तरल/Fluid flowing in laminar region  
(C) प्रक्षुब्ध क्षेत्र में बहते तरल/Fluid flowing in turbulent region  
(D) इनमें से कोई भी नहीं/None of these

48. क्रमशः 100 °C और 300 °C तापमान पर दो जलाशय के साथ एक इंजन ऊष्मा विनिमय करता है। अगर तप्त जलाशय से निष्कर्षित ताप 1000 जूल है, तो जूल में व्युत्पन्न अधिकतम कार्य क्या है?

An engine exchanges heat with two reservoirs at 100 °C and 300 °C, respectively. If 1000 J of heat is extracted from the hot reservoir, what is the maximum work derived in Joules?

- (A) 675
- (B) 854
- (C) 349
- (D) 968

49. 900 mm Hg के कुल दाब पर बेन्जीन वाष्प और नाइट्रोजन गैस के मिश्रण में अगर बेन्जीन की निरक्षेप आर्द्रता 0.1 किलोग्राम बेन्जीन/किलोग्राम नाइट्रोजन है, तो mm Hg में आंशिक दाब ..... है।

In a mixture of benzene vapour and nitrogen gas at a total pressure of 900 mm Hg, if the absolute humidity of benzene is 0.1 kg benzene / kg nitrogen, the partial pressure in mm Hg is,

- (A) 30.2 mm Hg
- (B) 60.3 mm Hg
- (C) 120.6 mm Hg
- (D) 193.8 mm Hg

50. .... के उत्पादन के लिए आवश्यक कच्चा माल ऐसीटिलीन और HCl हैं।

Raw materials required for the manufacture of ..... is acetylene and HCl.

- (A) वाइनिल क्लोराइड/Vinyl chloride
- (B) डैक्रन/Dacron
- (C) थैलिक ऐनहाइड्राइड/Phthalic anhydride
- (D) मैलेइक ऐनहाइड्राइड/Maleic anhydride

\*\*\*\*\*