

CH204

Roll No. :

2016

TRANSPORT PHENOMENA

PART-I

निर्धारित समय : ½ घंटा]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : ½ Hour]

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) 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. मिश्रण में अवयव A की विसरण दर इसके सान्द्रता ग्रेडियन्ट के समानुपाती होती है । यह है

- (a) फिक्स का नियम
- (b) फोरीयर का नियम
- (c) न्यूटन का नियम
- (d) इनमें से कोई नहीं

2. न्यूटोनियन तरल के लिए तरल में शीयर स्ट्रेस विलोसिटी ग्रेडियन्ट के समानुपाती होती है । यह है

- (a) फिक्स का नियम
- (b) फोरीयर का नियम
- (c) न्यूटन का नियम
- (d) इनमें से कोई नहीं

3. तापमान ग्रेडियन्ट

- (a) ऊष्मा प्रवाह की विपरीत दिशा में होता है ।
- (b) ऊष्मा प्रवाह की दिशा में होता है ।
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

1. The rate of diffusion of a constituent A in a mixture is proportional to its concentration gradient. This is

- (a) Fick's law
- (b) Fourier's law
- (c) Newton's law
- (d) None of these

2. For Newtonian fluid the shear stress in a fluid is proportional to the velocity gradient. This is

- (a) Fick's law
- (b) Fourier's law
- (c) Newton's law
- (d) None of these

3. The temperature gradient is in the

- (a) Opposite direction of heat flow
- (b) Same direction of heat flow
- (c) (a) and (b) both
- (d) None of these

4. तापीय चालकता की मात्रक है
 (a) $\frac{m}{WK}$ (b) $\frac{Wm}{K}$
 (c) $\frac{W}{mK}$ (d) इनमें से कोई नहीं
5. विसरणता की मात्रक है
 (a) $\frac{m^2}{s}$
 (b) $\frac{s^2}{m}$
 (c) $\frac{m}{s}$
 (d) इनमें से कोई नहीं
6. ड्रिफ्ट फेक्टर है
 (a) $\frac{C_T}{C_B}$
 (b) $\frac{C_B}{C_T}$
 (c) (a) व (b) दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं
7. बल्क फ्लो का प्रभाव नगण्य होता है ।
 (a) अधिक सान्द्रताओं पर
 (b) कम सान्द्रताओं पर
 (c) औसत सान्द्रताओं पर
 (d) इनमें से कोई नहीं
8. वाष्पों की विसरणताएँ निम्न में से किसके द्वारा विकसित तरीके द्वारा सुगमता से ज्ञात की जाती है ?
 (a) न्यूटन (b) फोरीयर
 (c) विंकलमेन (d) उपरोक्त सभी
9. विसरणता D
 (a) $T^{3/2}$ के समानुपाती
 (b) $\frac{1}{P}$ के समानुपाती
 (c) (a) व (b) दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं

4. Unit of thermal conductivity is
 (a) $\frac{m}{WK}$ (b) $\frac{Wm}{K}$
 (c) $\frac{W}{mK}$ (d) None of these
5. Unit of diffusivity is
 (a) $\frac{m^2}{s}$
 (b) $\frac{s^2}{m}$
 (c) $\frac{m}{s}$
 (d) None of these
6. Drift factor is
 (a) $\frac{C_T}{C_B}$
 (b) $\frac{C_B}{C_T}$
 (c) Both (a) and (b)
 (d) None of these
7. The effects of bulk flow can be neglected at
 (a) high concentrations
 (b) low concentrations
 (c) average concentrations
 (d) none of these
8. Diffusivities of vapours are most conveniently determined by the method developed by
 (a) Newton (b) Fourier
 (c) Winkelmann (d) All of these
9. Diffusivity D is
 (a) Proportional to $T^{3/2}$
 (b) Proportional to $\frac{1}{P}$
 (c) (a) and (b) both
 (d) None of these

10. मैक्सवेल के विसरण नियमानुसार आंशिक दाब ग्रेडियन्ट
- विसरण की दिशा में अणुओं की संबंधित वेग के समानुपाती
 - अवयवों की मोलर सांद्रताओं के गुणनफल के समानुपाती
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
11. मिश्रण में अवयवों के द्रव्यमान अंशों का योग होता है
- 100
 - 1
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
12. द्वि परत सिद्धान्त के अनुसार द्रव्यमान संचरण नियतांक
- D के समानुपाती होता है ।
 - $D^{1/2}$ के समानुपाती होता है ।
 - $D^{3/2}$ के समानुपाती होता है ।
 - इनमें से कोई नहीं
13. छेदन सिद्धान्त के अनुसार द्रव्यमान संचरण नियतांक
- D के समानुपाती होता है ।
 - $D^{0.5}$ के समानुपाती होता है ।
 - $D^{3/2}$ के समानुपाती होता है ।
 - इनमें से कोई नहीं
14. चिल्टन कोलबर्न एनालॉजी के अनुसार
- $J_H = \frac{f}{2}$
 - $J_H = 2f$
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
15. तापीय प्रतिरोध है
- $\frac{x}{k}$
 - $\frac{k}{x}$
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
10. According to Maxwell's law of diffusion partial pressure gradient
- Proportional to the relative velocity of the molecules in the direction of diffusion.
 - Proportional to the product of the molar concentrations of the components.
 - (a) and (b) both
 - None of these
11. Sum of mass fractions of components in a mixture is
- 100
 - 1
 - (a) and (b) both
 - None of these
12. According to two film theory mass transfer coefficient is
- Proportional to D
 - Proportional to $D^{1/2}$
 - Proportional to $D^{3/2}$
 - None of these
13. According to penetration theory mass transfer coefficient is
- Proportional to D
 - Proportional to $D^{0.5}$
 - Proportional to $D^{3/2}$
 - None of these
14. According to Chilton Colburn analogy the
- $J_H = \frac{f}{2}$
 - $J_H = 2f$
 - (a) and (b) both
 - None of these
15. Thermal resistance is
- $\frac{x}{k}$
 - $\frac{k}{x}$
 - (a) and (b) both
 - None of these

16. मोटी दीवार वाली ट्यूब से होकर चालन के लिए
 (a) ऊष्मा बहाव के लिए क्षेत्रफल त्रिज्या के समानुपाती होता है ।
 (b) तापमान ग्रेडियन्ट त्रिज्या के व्युत्क्रमानुपाती होता है ।
 (c) (a) व (b) दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं
17. ऊष्मा संचरण नियतांक की मात्रक है
 (a) $\frac{W}{mK}$ (b) $\frac{W}{m^2K}$
 (c) $\frac{W}{mK^2}$ (d) $\frac{Wm}{K}$
18. विक्षुब्ध प्रवाह के लिए पानी की तरफ के लिए ऊष्मा संचरण नियतांक
 (a) (वेग)^{0.5} के समानुपाती होता है ।
 (b) (वेग)^{0.8} के समानुपाती होता है ।
 (c) वेग के समानुपाती होता है ।
 (d) इनमें से कोई नहीं
19. अकेली ट्यूब के बाहर बलीय संवहन के लिए
 (a) ऊष्मा बहाव दर सामने अधिकतम होती है ।
 (b) ऊष्मा बहाव दर पीछे अधिकतम होती है ।
 (c) साइडों में ऊष्मा बहाव दर अधिकतम की 40% होती है ।
 (d) उपरोक्त सभी
20. ट्यूबों के समान्तर प्रवाह के लिए हाइड्रॉलिक औसत व्यास (d_e)
 (a) $d_e = \frac{2 \times \text{बहाव के लिए क्षेत्रफल}}{\text{गीली परिमाण}}$
 (b) $d_e = \frac{4 \times \text{बहाव के लिए क्षेत्रफल}}{\text{गीली परिमाण}}$
 (c) $d_e = \frac{\text{बहाव के लिए क्षेत्रफल}}{\text{गीली परिमाण}}$
 (d) उपरोक्त सभी
16. For conduction through a thick walled tube
 (a) The area for heat flow is proportional to the radius
 (b) The temperature gradient is inversely proportional to this radius.
 (c) (a) and (b) both
 (d) None of these
17. Unit of heat transfer coefficient is
 (a) $\frac{W}{mK}$ (b) $\frac{W}{m^2K}$
 (c) $\frac{W}{mK^2}$ (d) $\frac{Wm}{K}$
18. For conditions of turbulent flow the heat transfer coefficient for water side is
 (a) Proportional to (velocity)^{0.5}
 (b) Proportional to (velocity)^{0.8}
 (c) Proportional to velocity
 (d) None of these
19. For forced convection outside a single tube
 (a) rate of heat flow is maximum at front
 (b) rate of heat flow is maximum at back
 (c) rate of heat flow is only 40% of maximum at sides
 (d) all of these
20. The hydraulic mean radius (d_e) for flow parallel to the tubes
 (a) $d_e = \frac{2 \times \text{free area for flow}}{\text{wetted perimeter}}$
 (b) $d_e = \frac{4 \times \text{free area for flow}}{\text{wetted perimeter}}$
 (c) $d_e = \frac{\text{free area for flow}}{\text{wetted perimeter}}$
 (d) All of these

21. सरैखीय प्रवाह के लिए ट्यूब के अन्दर बलीय संवहन के लिए न्यूसेल्ट नम्बर होता है
- (a) 2.1
(b) 4.1
(c) 2
(d) 0
22. प्राकृतिक संवहन के लिए
- (a) $Nu = f(Re, Pr)$
(b) $Nu = f(Gr, Pr)$
(c) (a) व (b) दोनों
(d) इनमें से कोई नहीं
23. बलीय संवहन के लिए
- (a) $Nu = f(Re, Pr)$
(b) $Nu = f(Gr, Pr)$
(c) (a) व (b) दोनों
(d) इनमें से कोई नहीं
24. 1 पॉइज का SI में मान
- (a) 0.01 Pas
(b) $0.0672 \frac{lb}{fts}$
(c) $0.1 \frac{Ns}{m^2}$
(d) इनमें से कोई नहीं
25. डाइलेटेंट एक है
- (a) शीयर थीकनिंग तरल
(b) शीयर थीनिंग तरल
(c) (a) व (b) दोनों
(d) इनमें से कोई नहीं
26. शीयर थीनिंग तरल हे
- (a) डाइलेटेंट
(b) स्यूडोप्लास्टिक
(c) बिंघम प्लास्टिक
(d) न्यूटोनियन

21. For streamline flow forced convection inside tube Nusselt number is
- (a) 2.1
(b) 4.1
(c) 2
(d) 0
22. For natural convection
- (a) $Nu = f(Re, Pr)$
(b) $Nu = f(Gr, Pr)$
(c) both (a) and (b)
(d) None of these
23. For forced convection
- (a) $Nu = f(Re, Pr)$
(b) $Nu = f(Gr, Pr)$
(c) both (a) and (b)
(d) None of these
24. Value of 1 poise in SI unit
- (a) 0.01 Pas
(b) $0.0672 \frac{lb}{fts}$
(c) $0.1 \frac{Ns}{m^2}$
(d) None of these
25. Dilatant is
- (a) Shear thickening fluid
(b) Shear thinning fluid
(c) (a) & (b) both
(d) None of these
26. Shear thinning fluids are
- (a) Dilatant
(b) Pseudoplastic
(c) Bingham plastic
(d) Newtonian

27. पाइप के अन्दर सरैखीय प्रवाह के लिए औसत वेग
- अधिकतम वेग का 0.5 गुणा होता है ।
 - अधिकतम वेग का 0.25 गुणा होता है ।
 - अधिकतम वेग का 0.75 गुणा होता है ।
 - इनमें से कोई नहीं
28. स्थिर गैस से होकर द्रव्यमान संरचण में स्थिर घटक का
- अन्तर्सतह के सापेक्ष कोई परिणामी गति नहीं होती ।
 - अन्तर्सतह के सापेक्ष कुछ परिणामी गति होती है ।
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
29. मोल अंशों में अन्तर के कारण द्रव्यमान संचरण नियतांक की विमाएँ
- LT^{-1}
 - $L^{-1}T$
 - $ML^{-2} T^{-1}$
 - इनमें से कोई नहीं
30. यदि द्रव्यमान संचरण आंशिक दाबों में अन्तर के कारण हो, तो द्रव्यमान संचरण नियतांक की विमाएँ
- LT^{-1}
 - $L^{-1}T$
 - $ML^{-2} T^{-1}$
 - उपरोक्त सभी
27. For stream line flow in a pipe the mean velocity is
- 0.5 times the maximum velocity
 - 0.25 times the maximum velocity
 - 0.75 times the maximum velocity
 - None of these
28. In mass transfer through stationary gas, the non-diffusing component will undergo
- no net movement with respect to interface
 - some net movement with respect to interface
 - (a) and (b) both
 - None of these
29. Mass transfer coefficient with the driving force in the form of a difference in mole fraction has dimensions
- LT^{-1}
 - $L^{-1}T$
 - $ML^{-2} T^{-1}$
 - None of these
30. Mass transfer coefficient with the driving force expressed as a difference in partial pressures has dimensions
- LT^{-1}
 - $L^{-1}T$
 - $ML^{-2} T^{-1}$
 - All of these

2021

CH204

Roll No. :

2016
TRANSPORT PHENOMENA
PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

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

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five 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. परिभाषित कीजिये :

Define :

- (i) ऊष्मा विसरणता
Thermal diffusivity
- (ii) प्राकृतिक संवहन
Natural convection
- (iii) न्यूटोनियन द्रव
Newtonian fluid
- (iv) मास ट्रांसफर गुणांक
Mass transfer coefficient
- (v) गतिज श्यानता
Kinematic Viscosity

(2×5)

2. किसी स्थिर गैस में से होकर होने वाले मास ट्रांसफर की गणना करने का सूत्र प्रतिपादित कीजिये ।
Derive the expression to calculate mass transfer through a stationary gas.

(12)

P.T.O.

3. किसी प्रावस्था सीमा में से होकर होने वाले मास ट्रांसफर के लिये द्वि फिल्म थ्योरी को समझाइये ।
Write and explain the two film theory of mass transfer across a phase boundary. (12)
4. तीन पदार्थों से बनी संयुक्त दीवार में से होने वाले ऊष्मा स्थानांतरण के मान को ज्ञात करने का सूत्र प्रतिपादित कीजिये ।
Derive the expression to calculate heat transfer through a composite wall made up of three materials. (12)
5. (i) टरबुलेंट फ्लूड में मास ट्रांसफर की क्रियाविधि समझाइये ।
Explain the mechanism of mass transfer in turbulent fluid.
(ii) अनस्टेडी स्टेट व स्टेडी स्टेट ऊष्मा स्थानांतरण में अंतर स्पष्ट कीजिये ।
Explain the difference between unsteady state and steady state heat transfer. (6+6)
6. (i) मास, हीट व मोमेन्टम ट्रांसफर एकदूसरे के सदृश किस प्रकार हैं ? समझाइये ।
How mass, heat and momentum transfer are analogous to each other ? Explain.
(ii) नॉन-न्यूटोनियन फ्लूड कौन से हैं ? इसके विभिन्न प्रकारों की विवेचना कीजिये ।
What are Non-Newtonian fluids ? Discuss its various types. (6+6)
7. चिल्टन कोलबर्न एनालॉजी को लिखिये व समझाइये तथा सिद्ध कीजिये ।
$$j_H = f/2$$

जहाँ j_H = चिल्टन गुणांक, f = घर्षण गुणांक
Write and explain Chilton Colburn analogy and prove that
$$j_H = f/2$$

Where j_H = Colburn factor, f = friction factor (12)
8. निम्न पर टिप्पणियाँ लिखिये :
Write short notes on :
(i) एडी विसरण
Eddy diffusion
(ii) संवहन के द्वारा मास ट्रांसफर
Mass transfer by convection
(iii) ट्यूब्स में बलीय संवहन
Forced convection inside tubes (4×3)