

OR(अथवा)

Write short notes on any two of the following:

- (a) Centrifugal pump
- (b) Stefan Boltzman law
- (c) Classification of fluids

निम्न मे से किन्ही दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।

- (अ) अपकेन्द्रीय पंप
- (ब) स्टीफन-बोल्ट्जमैन नियम
- (स) फ्ल्यूड का वर्गीकरण

\*\*\*

2019(Odd) Old Syllabus

Time : 3Hrs.

Sem. V/Chem

Unit Operation

Full Marks : 80

Pass Marks : 26

*Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.*

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

*Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.*

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

*Answer all Five questions from Group C, each question carries 8 marks.*

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 8 अंक है।

*All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.*

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

*The figure in right hand margin indicate marks.*

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

OR(अथवा)

A plate having an area of  $1\text{ m}^2$  is dragged down on an inclined plane  $45^\circ$  to the horizontal with a velocity of  $50\text{ cm/s}$ . There is a cushion of fluid  $1\text{ mm}$  thick between the plane and the plate. If the viscosity of the fluid is  $1\text{ poise}$ , find the weight of the plate.

क्षैतिज से  $45^\circ$  पर झुकी सतह पर क्षैयफल का एक प्लेट  $50\text{ से.मी. / से.मी.}$  की गति से सरकता है। सतह एवं प्लेट के बीच  $1\text{ मी.मी.}$  मोटी पर्याप्त निहित है अगर पर्याप्त की घनत्व  $1\text{ पॉइज}$  हो तो प्लेट का भार ज्ञात करें।

11. Write short notes on any two of the following:

- (a) Continuity equation  
(b) Flection factor  
(c) Properties of fluid

8

निम्न में से किसी दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।  
(अ) कन्टिन्यूटी समीकरण  
(ब) एक्शन फ़ैक्टर  
(स) प्रॉपर्टीज ऑफ़ फ़्लूइड

P.T.O

GROUP A

1. Choose the most suitable answer from the following options :  $1 \times 20 = 20$   
सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

- (i) Dimension of dynamic viscosity is:  
(a)  $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}$   
(b)  $\text{M}_0\text{L}_2\text{T}^{-1}$   
(c)  $\text{M}_0\text{L}_2\text{T}$   
(d)  $\text{M}_0\text{L}_2\text{T}^{-2}$

- (i) गतिज घनत्व की बीमा होती है—  
(अ)  $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}$   
(ब)  $\text{M}_0\text{L}_2\text{T}^{-1}$   
(स)  $\text{M}_0\text{L}_2\text{T}$   
(द)  $\text{M}_0\text{L}_2\text{T}^{-2}$

- (ii) The ratio of inertia force to viscous force is:  
(a) Nusselt no.  
(b) Reynolds no.  
(c) Froud no.  
(d) Prandtl no.

बरनॉली समीकरण को लिखें तथा इसकी व्याख्या करें एवं इसकी मान्यताओं का भी उल्लेख करें।

OR(अथवा)

Derive Hagen-poiseuille equation.

हेगन प्वायजल समीकरण प्राप्त करें।

10. A 15 KW pump with 80% efficiency is discharging oil of sp. gr. 0.85 to a overhead tank. The surface of the oil in the storage tank from datum line is 5 m and that in the overhead tank is 25 m. Both the kinds are open to the atmosphere if the losses in the piping system are 1.75 m of the flowing fluid, Calculate the volumetric flow rate of the oil.

8

80% क्षमता वाले 15 KW पंप ओवर हेड टैंक में 0.85 वि० यु० का तेल निसरित करता है नीचे का भंडार टैंक एवं उपरी टैंक की सतह डैटेन लाइन से क्रमशः 5मी० तथा 25 मी० है तथा दोनों टैंक वायुमंडल में खुली है। अगर पाइपलाइन में क्षति बहते फलयूड का 1.75 मी० है तो तेल का आयतनीय फ्लो रेट ज्ञात करें।

- (ii) जड़त्व बल एवं श्यानता बल का अनुपात को कहा जाता है—  
 (अ) नसेलट न०  
 (ब) रेऑल्डस न०  
 (स) फ्रॉड न०  
 (द) प्रैन्टल न०
- (iii) The relation between maximum and average velocity for laminar flow is given by:  
 (a)  $U_{avg} = 0.75 U_{max}$   
 (b)  $U_{avg} = 0.50 U_{max}$   
 (c)  $U_{avg} = 0.25 U_{max}$   
 (d)  $U_{avg} = 0.83 U_{max}$
- (iii) लैमिनार प्रवाह में अधिकतम एवं औसत वेग के बीच संबंध होता है—  
 (अ)  $U_{avg} = 0.75 U_{max}$   
 (ब)  $U_{avg} = 0.50 U_{max}$   
 (स)  $U_{avg} = 0.25 U_{max}$   
 (द)  $U_{avg} = 0.83 U_{max}$
- (iv) The flow with unchanging velocity distribution is called -----flow  
 (a) Potential  
 (b) Unsteady  
 (c) Fully developed  
 (d) None of these

(iv) अपरिवर्तित वेग वितरण वाले प्रवाह को.....

.....प्रवाह कहा जाता है

(अ) पाईसियल

(ब) अस्थिर

(स) पूर्ण विकसित

(द) इनमें से कोई नहीं

(v)  $F = \frac{16}{Re}$  is valid for

(a) Turbulent flow

(b) Laminar flow

(c) Steady flow

(d) None of these

(v)  $F = \frac{16}{Re}$  प्रवाह के लिए मान्य है

(अ) टर्बुलेंट

(ब) लेमिनार

(स) स्टीडी

(द) इनमें से कोई नहीं

(vi) Which one of the following is a variable

area meter.

(a) Venturi meter

(b) Kota meter

(c) Orifice meter

(d) Pitot tube

8. Derive the equation for heat flow by conduction

through hollow sphere with variable  $K$  (internal &

external radius are  $r_1$  and  $r_2$ ).

8

भरियबल  $K$  के साथ खींचले गोलों से उष्मा

संचरण परिवहन का समीकरण ज्ञात करें।

(गोलों का आंतरिक एवं बाह्य त्रिज्या  $r_1$  एवं  $r_2$  हैं)

OR(अथवा)

(a) With a neat sketch, explain the fixed tubes sheet

1-2 heat exchanger.

(b) Differentiate between single phase and multi

phase shell and tube heat exchanger.

(अ) एक स्वच्छ आरेख के साथ फिक्सड ट्यूब 1-2

उष्मा विनिमयक का वर्णन करें।

(ब) एकल धारित तथा बहुधारित सेल व ट्यूब

उष्मा विनिमयक के बीच अंतर स्पष्ट करें।

9. State, explain and derive Bernoulli's equation and

8

write their assumptions.

P.T.O

**GROUP C**

Answer all Five Questions.

8 x 5 = 40

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

7. With a neat sketch, explain the construction principle and working procedure of a venturimeter. Also obtain an expression for measurement of discharge through the meter.

8

एक स्वच्छ आरेख के साथ भेन्चुरीमीटर की बनावट सिद्धांत एवं कार्यविधि का वर्णन करें इसके डिस्चार्ज के लिए एक व्यंजक भी प्राप्त करें।

**OR(अथवा)**

With a neat sketch explain the construction principle and working procedure of pitot tube. Also find the flow equation.

एक स्वच्छ आरेख के साथ पिटॉट ट्यूब की बनावट, सिद्धांत एवं कार्यविधि का वर्णन करें इसके फलो समीकरण भी ज्ञात करें।

- (vi) निम्न में से कौन परिवर्तनीय क्षेत्र मापक है—  
 (अ) भेन्चुरीमीटर  
 (ब) रोटामीटर  
 (स) ओरिफिसमीटर  
 (द) पिटॉट ट्यूब
- (vii) In case of standard venturimeter the enhance cone angle is:  
 (a) Equal to exit cone angle  
 (b) Less than the cone angle at the exit  
 (c) Greater than the cone angle at the exit  
 (d) None of these
- (vii) एक मानक भेन्चुरीमीटर में प्रवेश कोण.....  
 (अ) निकास कोण के बराबर होता है  
 (ब) निकास कोण से कम होता है  
 (स) निकास कोण से अधिक  
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (viii) Pump commonly used in chemical industry for handling high viscous liquids are:  
 (a) Plunger pump  
 (b) Gear pump  
 (c) Centrifugal pump  
 (d) Metering pump

(viii)

रसायनिक उद्योगों में भारी सांद्रत तरल पदार्थों के रसायान्तरण में निम्न में से किस पंप का प्रयोग होता है?

- (अ) प्लंजर पंप  
(ब) फायर पंप  
(स) अणुकेंद्रीय पंप  
(द) सेंट्रिफुगल पंप

(ix) Usually the discharge coefficient (ed) of an orifice meter is about:

- (a) 0.62  
(b) 0.65 to 0.69  
(c) 0.95 to 0.99  
(d) 0.7 to 0.9

(ix) ऑरिफिस मीटर का डिस्चार्ज गुणांक का मान सामान्यतः होता है—

- (अ) 0.62  
(ब) 0.65 to 0.69  
(स) 0.95 to 0.99  
(द) 0.7 to 0.9

(x) The maximum heat loss from heated pipe occurs when the thickness of thermal insulation is:

- (a) Less than critical radius  
(b) Equal to critical radius  
(c) More than critical radius  
(d) Both (b) & (c)

OR(अथवा)

Draw a neat sketch of double pipe heat exchanger and label it.

एक स्वच्छ पाइप चष्मा विनिमयक का स्वरूप आरेख खींचें एवं इसके विभिन्न अवयवों को दर्शाएँ।

6. State and explain Kirchhoff's law of radiation.

किरचॉफ के विकिरण नियम को लिखें एवं उसकी व्याख्या करें।

OR(अथवा)

Explain black body.

श्वैक शरीर की विवेचना करें।

4. Compare natural convection with forced convection  
(five points)

4

प्राकृतिक संवहन एवं उत्पादित संवहन के बीच तुलना करें (पाँच बिन्दुओं पर)

OR(अथवा)

Write down some empirical equation for natural and forced convection for laminar and turbulent flow through smooth pipe.

प्राकृतिक एवं उत्पादित कन्वेक्सन में चिकने पाइप से लैमिनार एवं टरबुलेट फ्लो के लिए कुछ इम्पीरिकल समीकरण को लिखें।

5. State and explain different types of flow arrangement in heat exchanges.

4

उष्मा विनिमयक में विभिन्न तरह के फ्लो विन्यास का वर्णन करें।

- (x) गर्म पाइप से अधिकतम उष्मा का क्षय होता है जब उष्मीय इन्सुलेसन की मुटाई होती है—  
(अ) क्रिटिकल त्रिज्या से कम  
(ब) क्रिटिकल त्रिज्या के बराबर  
(स) क्रिटिकल त्रिज्या से अधिक  
(द) (ब) एवं (स) दोनों

- (xi) Which of the following has low heat transfer coefficient?  
(a) Gases  
(b) Water  
(c) Liquid metal  
(d) Both (a) and (c)

- (xi) निम्न में से किसका उष्मा स्थानान्तरण गुणांक का मान कम होता है—  
(अ) गैस  
(ब) जल  
(स) तरल धातु  
(द) दोनों (अ) एवं (स)

- (xii) The unit of velocity head is :  
(a) Ft lb/s  
(b) Ft lb/ft<sup>3</sup>  
(c) Ft lbf/lb  
(d) Ft lbf/s.

(xii) शीशीटी डैड की डुकाई है—

(अ) फीट फॉइ/सें

(ब) फीट फॉइ<sup>3</sup> / फीट<sup>3</sup>

(स) फीट फॉइ बल/फॉइ

(द) फीट फॉइ बल/सें

(xiii) Hydraulic radius is the ratio of :

(a) Wetted perimeter to flow area

(b) Flow area to Wetted perimeter

(c) Flow area to square of Wetted perimeter

(d) Square root of flow area to Wetted perimeter

(xiv) हाइड्रोलिक रीडिया .....का अणुगत है।

(अ) आदित परिसरित एवं प्रवाह क्षेत्र

(ब) प्रवाह क्षेत्र एवं आदित परिसरित

(स) प्रवाह क्षेत्र एवं आदित परिसरित का वर्ग

(द) प्रवाह क्षेत्र के वर्ग एवं आदित परिसरित

(xv) The velocity profile for turbulent flow through closed conduit is

(a) Logarithmic

(b) Parabolic

(c) Hyperbolic

(d) Linear

OR(अणुगत)

Differentiate between newtonian and non newtonian fluids with suitable examples.

उपयुक्त उदाहरणों के साथ न्यूटोनियन एवं नान-न्यूटोनियन फल्यूड में अन्तर स्पष्ट करें।

3. Differentiate between laminar and turbulent flow.

Draw shear stress profile of flow through closed circular pipe

4

लैमिनार एवं टर्बुलेंट फलो में अन्तर लिखें बंद

वृत्ताकार पाइप में प्रवाह मान फलो के लिए सिसर स्ट्रेस प्रोफाइल खींचें।

OR(अणुगत)

Draw a labelled neat sketch of u-tube manometer and describe its construction.

यू-ट्यूब मैनोमीटर का एक स्वच्छ चित्र खींचें तथा उसके बनावट का वर्णन करें।



- (xx) किसी पंप की क्षमता .....पर निर्भर नहीं करती है।  
 (अ) डिस्चार्ज हेड  
 (ब) सक्सन हेड  
 (स) मोटर क्षमता  
 (द) फ्लयूड घनत्व

### GROUP B

Answer all Five Questions.

4 x 5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

2. What is viscosity? State and explain newton's law of viscosity.

4

श्यानता क्या है? श्यानता के न्यूटन के नियम को लिखें एवं इसकी विवेचना करें।

- (xiv) टरबुलन्ट प्रवाह के लिए वेग प्रोफाइल है जब प्रवाह बंद कन्ड्यूट में होता है—  
 (अ) लघुगुणक  
 (ब) पाराबोलिक  
 (स) हाइपर बोलिक  
 (द) रैखिक
- (xv) Check value is used for .....flow  
 (a) Very precise control of  
 (b) Unidirectional  
 (c) Multidirectional  
 (d) None of these
- (xv) चेक वाल्व.....प्रवाह के लिए प्रयुक्त होता है—  
 (अ) अत्यंत सूक्ष्म नियंत्रण  
 (ब) एक देशिए  
 (स) बहुदेशिए  
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xvi) Thermal diffusivity is given by  
 (a)  $\frac{k}{\rho C_p}$   
 (b)  $\frac{\rho C_p}{k}$   
 (c)  $\frac{C_p \mu}{k}$   
 (d)  $\frac{\mu}{h C_p}$

(xvi) उष्ण चिप्यवित्ति है ।

(अ)  $\frac{k}{\rho C_p}$

(ब)  $\frac{k}{\rho C_p}$

(घ)  $\frac{k}{C_{p\mu}}$

(द)  $\frac{h}{\mu C_p}$

(xvii) Connection is applied to LMTD for .... flow.

(a) Parallel

(b) Counter

(c) Cross

(d) None of these

(xviii) ..... पल्लो कॆ ललरु एलरुमण्टींओं मॆ

संश्लषण ललगु होलल है -

(अ) समान्तर

(ब) पल्ललवलरु

(घ) कूष

(द) कुनम सं कौकु नहो

(xviii) What is emissivity of a black body?

(a) 1.0

(b) 0.0

(c) 0.90

(d) 0.5

(xviii) ब्लैक बॉडी की दृश्रलवित्ति होली है -

(अ) 1.0

(ब) 0.0

(घ) 0.90

(द) 0.50

(xix) Out of the following prandtl number is minimum for:

(a) Water

(b) Transformer oil

(c) Mercury

(d) Air

(xix) निम्न मॆ सं कलषकल गून्डल नं गुनलम

होलल है?

(अ) लल

(ब) टॆन्सफॆर ऑयल

(घ) पलल

(द) वलरु

(xx) The efficiency of pump does not depend upon:

(a) Discharge head

(b) Suction head

(c) Motor efficiency

(d) Fluid density