वनक्षेत्राधिकारी परीक्षा – 2015
(मुख्य)

No. of Printed Pages : 8

VRA-08

2015

रसायन अभियांत्रिकी

CHEMICAL ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे] *[पूर्णांक : 200*

Time allowed : Three Hours] ***[Maximum Marks : 200***

नोट :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड '**अ**' तथा '**ब**' हैं । प्रत्येक खण्ड में **चार** प्रश्न हैं । किन्हीं **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम **दो** प्रश्न अवश्य होने चाहियें ।*

(ii) ***सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं ।*

(iii) *एक प्रश्न के **सभी** भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय ।*

(iv) *नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति है ।*

Note :

(i) *This question paper has **two** sections 'A' and 'B'. Every section has **four** questions, attempt any **five** questions. At least **two** questions should be from every section.*

(ii) ***All** questions carry equal marks.*

(iii) ***All** the part of a question must be answered together.*

(iv) *Use of non-programmable calculator is allowed.*

खण्ड – 'अ'

SECTION – 'A'

1. (अ) a. न्यूटन के श्यानता नियम की व्याख्या कीजिए और गतिक श्यानता और शुद्ध गतिक श्यानता में अन्तर बताइये । 5

b. आमाप कटौती में शक्ति मूल्यांकन के क्या नियम हैं ? उनकी व्याख्या कीजिये । 5

(ब) निम्न की व्याख्या कीजिए :

a. फिल्टर माध्यम और फिल्टर सहायक 5

b. नियित स्तम्भ में प्रणालन 5

(स) a. तरलन के सिद्धांत का वर्णन कीजिए । 3

b. मिश्रण और प्रक्षोभन में क्या अंतर हैं ? 3

c. सादन और अवसादन में प्रयोग होने वाले उपकरण की सूची दीजिए । 2

d. प्रवाह नापने के विभिन्न तरीके क्या हैं ? 2

(द) निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

a. अपकेन्द्री पम्प 5

b. हनु दलित्र 5

(a) a. Explain Newton's law of viscosity and differentiate between dynamic and kinematic viscosity.

b. What are various laws for power estimation in size reduction ? Explain them.

(b) Explain the following :

a. Filter media and filter aid.

b. Channelling in packed bed.

(c) a. Explain the mechanism of fluidization.

b. Differentiate between mixing and agitation.

c. List different equipments used for settling and sedimentation.

d. What are various method for flow measurement ?

(d) Write short notes on following :

a. Centrifugal Pump

b. Jaw crusher

2. (अ) क्वथन क्या होता है ? क्वथन वक्र रेखा के माध्यम से अलग-अलग क्वथन जोन बताइये । 8

(ब) फोरियर के ऊष्मा चालन नियम को परिभाषित करें । मिश्र दीवार से ऊष्मा चालन के लिए व्यंजक स्थापित कीजिए । 8

(स) संक्षिप्त विवरण कीजिए : $4 \times 2 = 8$

a. बूँद संघनन और परत संघनन

b. मुक्त संवहन और प्रणोदित संवहन

c. विकिरण सिद्धान्त

d. LMTD और NTU

(द) बहुल प्रभाव वाष्पक क्या है ? बहुल प्रभाव वाष्पक में विभिन्न अशन साधन बताएँ । 8

(ई) a. किसी धातु में अशुद्धता का ऊष्मा चालकता पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? 4

b. दोहरी पाइप वाले ऊष्मा विनिमयक के क्या लाभ हैं ? 4

(a) What is boiling ? Explain different boiling zones with the help of boiling curve ?

(b) Define Fourier's Law of heat conduction and derive the expression for heat conduction through composite wall.

(c) Explain briefly about :

a. Drop wise and Film wise condensation.

b. Free and Forced Convection.

c. Laws of Radiation.

d. LMTD and NTU

(d) What is Multiple Effect Evaporation ? Mention various feeding arrangement employed in multiple effect evaporators.

(e) a. What is the effect of impurities on thermal conductivity of metal ?

b. What are the advantages of double pipe heat exchanger ?

3. (अ) चरण की संख्या निकालने के लिए मैकाब थील पद्धति की व्याख्या करें । सभी कल्पना का व्याख्यान करें । 10

(ब) परिभाषित करें : $2 \times 5 = 10$

a. ओसांक

b. बुदबुद बिन्दु

c. आपेक्षित वाष्पशीलता

d. राऊल्ट का सिद्धान्त

e. परिबद्ध और अपरिबद्ध आर्द्रता

(स) a. आदर्श विलायक के, निष्कर्षण विधि के लिए, क्या लक्षण होने चाहिए ? 3

b. प्रक्रम उद्योगों में प्रयोग होने वाले विभिन्न अवशोषक की सूची बनायें । 3

c. सिद्ध कीजिए सम अणुक प्रतिधार विसरणशीलता के लिए $D_{AB} = D_{BA}$ 4

(द) a. आयन विनिमय प्रक्रम और उसके उपयोग पर विचार लिखिये । 5

b. शुष्कन क्या है ? इसके लिए कौन से उपकरण प्रयोग होते हैं ? 5

(a) Explain McCabe Thiele method for calculating number of stages. Mention all the assumptions made.

(b) Define the following :

a. Dew Point

b. Bubble Point

c. Relative Volatility

d. Raoult's Law

e. Bound and unbound moisture content

(c) a. What are the characteristics of an ideal solvent for extraction process ?

b. List various type of absorbent used in process industry with example.

c. Show that for equimolar counter diffusion $D_{AB} = D_{BA}$.

(d) a. Discuss the ion exchange process with its application.

b. Explain the concept of Drying. What are the equipments used for drying ?

4. (अ) संक्षेप में वर्णन करें :

a. दबाव नापने के लिऐ बोर्डन ट्यूब **5**

b. कम्प्यूटर द्वारा प्रक्रम नियंत्रण **5**

(ब) संक्षेप में वर्णन करें :

a. स्कर्ट आधार **4**

b. डिजाइन तापमान, दबाव और सक्षारण भत्ता **6**

(स) एक बेलनाकार वर्तन का बाहरी व्यास 1.5 मी, ऊँचाई 4 मी., और मोटाई 8.0 mm है । अनुमेय प्रतिबल मैटिरियल का 12.40 kgf/mm^2 है और संयुक्त दक्षता 85% है । सक्षारण भता ना के बराबर है । बर्तन कितना अधिकतम दवाव सह सकता है ? अगर उसी बर्तन को गोलाकार बनाया जाए तो अब कितना दबाव यह सह सकता है ? **10**

(द) कौन-कौन से पदार्थ रासायनिक उद्योगों में उपकरण बनाने के काम आते हैं ? उनका चयण कैसे किया जाता है ? वर्णन करें । **10**

(a) Explain briefly about the following :

a. Bourdon Tube for pressure measurement.

b. Computer based process control.

(b) Explain briefly about

a. Skirt support.

b. Design Temperature, Pressure and Corrosion allowance.

(c) A cylindrical vessel having 1.5 m outside diameter and height 4.0 m is provided 8.0 mm thickness. The permissible stress of the material is 12.40 kgf/mm^2 and joint efficiency as 85% No corrosion allowance is necessary. What maximum internal pressure the vessel will withstand safely ? If the same vessel is fabricated in spherical shape, what maximum internal pressure the vessel will withstand safely ?

(d) What are common materials used in chemical industry for the fabrication of process equipments ? Discuss the selection criteria.

खण्ड – 'ब'

SECTION – 'B'

5. (अ) a. आप कोयले के बारे में क्या जानते हैं ? इसके महत्त्वपूर्ण गुणों का वर्णन करें । 5

b. खाद्य तेल से विलायक निष्कर्षण के बारे संक्षेप में वर्णन करें । 5

(ब) निम्न में भेद बताएँ :

a. सल्फाइट और सल्फेट लुगदीकरण 5

b. LDPE और HDPE 5

(स) PVC का उत्पादन साफ प्रोसेस आरेख के माध्यम से वर्णन करें । 10

(द) किण्वन विधि द्वारा ऐल्कोहल के उत्पादन की विधि की प्रोसैस आरेख के माध्यम से वर्णन करें । 10

(a) a. What do you know about coal ? List important properties of coal.

b. Explain briefly about the solvent extraction of edible oil.

(b) Differentiate between the following :

a. Sulfite and Sulfate Pulping

b. LDPE and HDPE

(c) Explain briefly about the production of PVC with the help of process flow diagram.

(d) Explain the manufacturing of Alcohol by fermentation with the help of process flow diagram.

ı. पेन्ट के गुणों का वर्णन करें । पेन्ट का वर्गीकरण कैसे करते हैं ?

). वारनिश और पेन्ट में भेद बताएँ और वारनिश के गुण का वर्णन करें । $5 \times 2 = 10$

नम्न में भेद करें :

. साबुन और डिटेर्जेन्ट

. ADU और VDU $5 \times 2 = 10$

नम्न पर सूक्ष्म टिप्पणी करें :

. काँच

. सीमेंट $5 \times 2 = 10$

ग्राह चित्र के साथ अमोनिया उत्पादन की प्रक्रिया का वर्णन करें । 10

What are general properties of paints ? How paints are classified ?

What is difference in Paint and Varnish ? Write properties of Varnishes.

ifferentiate between the following :

Soap and Detergent

ADU and VDU

'rite short notes on following :

Glass

Cement

:plain the manufacture of Ammonia with the help of flow diagram.

च', 'पल्ग फ्लो', CSTR. MFR रिऐक्टर के लिए पदार्थ संतुलन कीजिए । 10

न को परिभाषित कीजिए :

मोलिक्यूलेरिटी और कोटि अभिक्रिया 3

आरहीनियस नियम 3

आकाश-काल और आकाश-वेग 4

न को परिभाषित कीजिए :

रासायनिक विभव 2

फयूगेसिटी 2

हैनरी नियम 3

प्रावस्था नियम 3

(द) निम्न को परिभाषित कीजिए :

a. सीमांत अभिकारक 2

b. आधिक्य अभिकारक 2

c. उत्पाद 3

d. वरणक्षमता 3

(a) Write down material balance equation for batch, Plug Flow, CSTR and Mixed Flow Reactor (MFR).

(b) Define following :

a. Molecularity and order of reaction.

b. Arrhenius' law

c. Space-time and Space-velocity

(c) Define the following :

a. Chemical Potential

b. Fugacity

c. Henry's Law

d. Phase rule

(d) Define the following :

a. Limiting Reactant

b. Excess Reactant

c. Yield

d. Selectivity

8. (अ) HAZOP और HAZAN क्या है ? HAZOP की सीमा बन्धिता बताएँ । 10

(ब) a. DOW अग्नि और विस्फोट सूचकांक का सूक्ष्म वर्णन कीजिए ।

b. प्रदूषक का स्तर मापने के क्या तकनीक हैं ? $5 \times 2 = 10$

(स) एक रासायनिक संयंत्र के कुल उत्पादक लागत में कौन-कौन से व्यय शामिल है ? संक्षेप में वर्णन कीजिए । 10

(द) CPM नेटवर्क PERT नेटवर्क से भिन्न कैसे है ? 10

Vhat is HAZOP and HAZAN ? What are the limitations of HAZOP ?

:. Explain briefly about Dow fire and explosion index.

). What are the measurement techniques of pollutant levels ?

Give a brief description of costs involved in total product cost for a chemical plant.

n what way does a CPM network differ from a PERT network ?