

2019(Odd)

Time : 3Hrs.

**Sem -V/Chem Engg
CRE**

Full Marks : 70

Pass Marks : 28

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 6 marks.

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 6 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।

P.T.O

GROUP - A

1. Choose the most suitable answer from the following options : **1x20=20**

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) Generation of heat by friction is an example of a/an.....change

- (a) Isothermal
- (b) Irreversible
- (c) Adiabatic
- (d) Reversible

(i) घर्षण द्वारा ऊष्मा की उत्पत्ति.....परिवर्तन का एक उदाहरण है।

- (अ) आइसोथर्मल
- (ब) इररिवसिबल
- (स) एडियाबेटिक
- (द) रिवरसिबल

(ii) In the equation $PV^n = RT$, if the value of $n=1$ then it represents a Reversible..... process

- (a) Isothermal
- (b) Isobaric
- (c) Polytrophic
- (d) Adiabatic

- (ii) $PV^n = RT$ इक्वेशन में यदि $n=1$ है तो यह दर्शाता है रिक्सिबल.....प्रोसेस को
 (अ) आइसोथर्मल
 (ब) आइसोबारिक
 (स) पोलिट्रापिक
 (द) एडियाबेटिक
- (iii) Entropy of a substance remains constant during which change.
 (a) Reversible isothermal
 (b) Irreversible isothermal
 (c) Reversible Adiabatic
 (d) None of these
- (iii) किस परिवर्तन में पदार्थ की एंट्रोपी अपरिवर्तित रहती है।
 (अ) रिक्सिबल आइसोथर्मल
 (ब) इररिक्सिबल आइसोथर्मल
 (स) रिक्सिबल एडियाबेटिक
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (iv) Which of the following is affected by temperature.
 (a) Fugacity
 (b) Activity co-efficient
 (c) Free energy
 (d) All (a), (b) & (c)

- (iv) निम्नांकित में से कौन तापमान द्वारा प्रभावित होता है।
 (अ) फ्यूगोसिटी
 (ब) एक्टिविटी को-एफिशिएंट
 (स) फ्री एनर्जी
 (द) (अ), (ब), (स) सभी
- (v) The maxwell relation derived from the differential expression for the Helmholtz free energy (dA) is
 (a) $(\partial T/\partial V)_S = -(\partial P/\partial S)_V$
 (b) $(\partial S/\partial P)_T = -(\partial V/\partial T)_P$
 (c) $(\partial V/\partial S)_P = (\partial T/\partial P)_S$
 (d) $(\partial V/\partial S)_P = (\partial T/\partial P)_V$
- (v) निम्नलिखित में से कौन फसल ऋतु है?
 (अ) $(\partial T/\partial V)_S = -(\partial P/\partial S)_V$
 (ब) $(\partial S/\partial P)_T = -(\partial V/\partial T)_P$
 (स) $(\partial V/\partial S)_P = (\partial T/\partial P)_S$
 (द) $(\partial V/\partial S)_P = (\partial T/\partial P)_V$
- (vi) The free energy change for a chemical reaction is given by
 (a) $RT \ln K$
 (b) $-RT \ln K$
 (c) $-R \ln K$
 (d) $T \ln K$

- (vi) रासायनिक प्रतिक्रिया के लिए फ्री एनर्जी चेंज दिया जाता है।
 (अ) RT (Ink)
 (ब) $-RT$ (Ink)
 (स) $-R$. (Ink)
 (द) T . (Ink)
- (vii) If 'n' is the order of reaction then unit of rate constant is
 (a) $(\text{time})^{-1} \cdot (\text{Concentration})^{1-n}$
 (b) $(\text{time})^{-1} \cdot (\text{Concentration})^{n-1}$
 (c) $(\text{time})^{n-1} \cdot (\text{Concentration})$
 (d) None of these
- (vii) यदि 'n' अभिक्रिया का ऑर्डर है तो रेट कॉन्स्टेंट का यूनिट है।
 (अ) $(\text{time})^{-1} \cdot (\text{Concentration})^{1-n}$
 (ब) $(\text{time})^{-1} \cdot (\text{Concentration})^{n-1}$
 (स) $(\text{time})^{n-1} \cdot (\text{Concentration})$
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (viii) Concentration of the limiting reactant (with initial concentration of 'a' mole/liter) after time 't' is (a-x). Then time for a 1st-order reaction is given by
 (a) $K.t = \ln [a/(a-x)]$
 (b) $K.t = x [x/a(a-x)]$
 (c) $K.t = \ln [(a-x)/x]$
 (d) $K.t = [a.(a-x)/x]$

P.T.O

- (viii) लिमिटिंग रिएक्टेंट की कन्संट्रेशन (आरंभिक कन्संट्रेशन 'a' mole/liter के साथ) t समय के बाद (a-x) है। तब 1st ऑर्डर रिएक्शन के लिए समय-ज्ञात करें।
 (अ) $K.t = \ln [a/(a-x)]$
 (ब) $K.t = x [x/a(a-x)]$
 (स) $K.t = \ln [(a-x)/x]$
 (द) $K.t = [a.(a-x)/x]$
- (ix) Equilibrium of a chemical reaction as viewed by kinetics is a.....state
 (a) Dynamic steady
 (b) Static steady
 (c) Dynamic unsteady
 (d) None of these
- (ix) काइनेटिक्स द्वारा देखी गई रासायनिक प्रतिक्रिया का संतुलन है एक.....अवस्था
 (अ) डाइनेमिक स्टेडी
 (ब) स्टैटिक स्टेडी
 (स) डाइनेमिक आस्टेडी
 (द) इनमें से कोई नहीं।
- (x) Reaction with high activation energy is
 (a) Very temp. sensitive
 (b) Temp. Insensitive
 (c) Always Irreversible
 (d) Always Reversible

- (x) उच्च सक्रियण उर्जा के साथ प्रतिक्रिया है।
(अ) अत्याधिक तापमान संवेदनशील
(ब) तापमान असंवेदनशील
(स) हमेशा अचल
(द) हमेशा चल
- (xi) With increase in temperature the equilibrium conversion of a Reversible endothermic reaction
(a) Decreases
(b) Increases
(c) Increases unearly with temperature
(d) Remains unaffected
- (xi) तापमान के बढ़ने पर रिवरसिबल एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया का इक्विलिब्रियम कनवर्सन
(अ) घटता है।
(ब) बढ़ता है।
(स) तापमान के साथ रैखिक बढ़ता है।
(द) अपरिवर्तित रहता है।
- (xii) A back-Mixes reactor
(a) Is same as P. F. R
(b) Is same as ideal C. S. T. R
(c) Employs mixing in axial direction only
(d) Is most suitable for gas phase reaction

- (xii) बैक मिक्सड रिएक्टर है
(अ) पी. एफ. आर के समान
(ब) आदर्श सी. एस. टी. आर के समान
(स) केवल अक्षीय दिशा में मिश्रण करता है।
(द) गैस फेज प्रतिक्रिया के लिए सर्वाधिक उपयुक्त है।
- (xiii) In a C. S. T. R the composition of the exit stream
(a) Is same as that in the reactor
(b) Is different than that in the reactor
(c) Depends upon the flow rate of inlet stream
(d) None of these
- (xiii) एक सी. एस. टी. आर में बाहर जाने वाली सी संरचना है।
(अ) रिएक्टर के भीतर के समान
(ब) रिएक्टर के भीतर से भिन्न
(स) निर्भर करता है इनलेट स्ट्रीम के फ्लो रेट पर
(द) इनमें से कोई नहीं।
- (xiv) For the same residence time which one will given the maximum conversion
(a) Single C. S. T. R (V=5liters)
(b) Two C. S. T. R (each of 2.5 liters) in series
(c) C. S. T. R followed by P. F. R (each of 2.5 liters)
(d) Single P. F. R (V=5 liters)

- (xiv) एक समान रेसीडेस टाइम के लिए इनमें से कौन सबसे अधिक कन्वर्शन देगा
 (अ) सिंगल C. S. T. R (V=5liters)
 (ब) टू C. S. T. R (प्रत्येक 2.5 liter का) श्रेणी क्रम में
 (स) P. F. R के बाद C. S. T. R (प्रत्येक 2.5 liter का)
 (द) सिंगल P. F. R (V=5 liters)
- (xv) Catalytic action in a catalytic chemical reaction follows the ability of catalyst to change the
 (a) Activation energy
 (b) Equilibrium constant
 (c) Heat of reaction
 (d) None of these
- (xv) उत्प्रेरक रासायनिक प्रतिक्रिया में उत्प्रेरक (Catalytic) क्रिया उल्लेख की क्षमता को बदलने की क्षमता का पालन करती है
 (अ) एक्टिवेशन एनर्जी
 (ब) इक्विलिब्रियम कॉन्स्टेंट
 (स) हीट ऑफ रिएक्शन
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xvi) The fractional volume change between no conversion & complete conversion for the isothermal gas phase reaction $2A \rightarrow R$, is
 (a) 0.5
 (b) -0.5
 (c) 1
 (d) 1.5

- (xvi) आइसोथर्मल गैस फेज रिएक्शन $2A \rightarrow R$, के लिए फ्रैक्शनल वॉल्यूम चेंज का मान, नो कन्वर्शन और पूर्ण कन्वर्शन पर है।
 (अ) 0.5
 (ब) -0.5
 (स) 1
 (द) 1.5
- (xvii) What is the Thiele modulus of solid catalyzed 1st -order reaction $x \xrightarrow{k} y$, if the pore diffusion offers negligible resistance to reaction
 (a) < 5
 (b) < 0.5
 (c) 0
 (d) ∞
- (xvii) 1st ऑर्डर रिएक्शन $x \xrightarrow{k} y$, के लिए थोस उत्प्रेरक का थैले (Thiele) मॉड्युलस क्या है, यदि पोर डिफ्यूजन प्रतिक्रिया में नगण्य प्रतिरोध प्रस्तावित करता है।
 (अ) < 5
 (ब) < 0.5
 (स) 0
 (द) ∞
- (xviii) Time taken for a 1st -order reaction $A \xrightarrow{K} P$ to be 90% complete is
 (a) $2.303 / k$
 (b) $0.693 / k$
 (c) $0.9 / k$
 (d) $1.1 / k$

(xviii) 1st ऑर्डर रिएक्शन $A \xrightarrow{K} P$ के लिए प्रतिक्रिया के 90% पूर्ण होने में समय लगेगा

- (अ) $2.303 / k$
- (ब) $0.693 / k$
- (स) $0.9 / k$
- (द) $1.1 / k$

(xix) The vessel dispersion number (D/uL) for P. F. R is

- (a) 0
- (b) 500
- (c) 750
- (d) ∞

(xix) पी. एफ. आर के लिए वेस्सल डिप्रेशन नम्बर (D/uL) है।

- (अ) 0
- (ब) 500
- (स) 750
- (द) ∞

(xx) If ΔG (free energy change) for a chemical reaction is very large & negative then the reaction is

- (a) Not feasible
- (b) Just feasible
- (c) Very much feasible
- (d) Unpredictable as ΔG is no measure of feasibility of a reaction

P.T.O

(xx) एक रासायनिक प्रतिक्रिया के लिए यदि ΔG (फ्री एनर्जी चेंज) बहुत बड़ा एवं निगेटिव हो तो प्रतिक्रिया है।

- (अ) नॉट फिजिबल
- (ब) जस्ट फिजिबल
- (स) वेरी मच फिजिबल
- (द) अनप्रिडिक्टेबल क्योंकि ΔG प्रतिक्रिया की फिजीबिलिटी का माप नहीं है।

GROUP B

Answer all Five Questions.

4 x 5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Give comparison of transition state & collision theories. (two points).

4

ट्रांजिशन स्टेट एवं कॉलिशन थ्योरी की तुलना करें। दो प्वाइंट

OR(अथवा)

Define the term informal energy, Gibbs free energy, entropy & fugacity.

निम्नांकित को परिभाषित करें इंटरनल एनर्जी गिब्स फ्री एनर्जी, एंट्रॉपी एवं फ्यूगासिटी

- Derive the expression & Draw plots of concentration term v/s time for zero order & first order reaction for a constant volume system.

4

जीरो ऑर्डर एवं फर्स्ट ऑर्डर कॉन्स्टेंट वाल्यूम सिस्टम के लिए एक्सप्रेशन ज्ञात करें एवं कॉन्शनट्रेशन टर्म v/s समय का प्लाट ड्रा करें।

OR(अथवा)

State the meaning of spell time & space velocity with these units & mathematical expressions in the case of a flow reactor.

फ्लो रिएक्टर के संबंध में स्पेश टाइम एवं स्पेश वेलोसिटी का अर्थ बतायें साथ ही उनका इकाई और गणीतीय एक्सप्रेशन भी बतावें।

P.T.O

- Draw plots of $\ln k$ vs $1/T$, energy of the reacting molecules v/s distance along reaction path for endothermic & exothermic reactions.

4

एंडोथर्मिक एवं एक्सोथर्मिक प्रतिक्रिया के लिए $\ln k$ vs $1/T$, एनर्जी ऑफ रिएक्टिंग मोलिक्यूल v/s प्रतिक्रिया पथ की दूरी के बीच प्लाट ड्रा करें।

OR(अथवा)

Give the steps involved in analysing the kinetic data by Intergal method.

इंटीग्रल मैथड द्वारा काइनेटिक डाटा के विश्लेषण में प्रयुक्त चरणों को बतावें।

- For a reversible gas phase reaction $a.A+b.B \rightleftharpoons r.R+s.S$. Derive the reaction $K_p=K_c (RT)^{\Delta n}$

4

एक रिवरसिबल गैस फेज प्रतिक्रिया के लिए $a.A+b.B \rightleftharpoons r.R+s.S$. प्रतिक्रिया को निकालें $K_p=K_c (RT)^{\Delta n}$

OR(अथवा)

What do you mean by catalyst deactivation ? What are its different type? Example any one of them .

उत्प्रेरक निष्क्रियता से आपका क्या मतलब है? इसके भिन्न प्रकार क्या है? इनमें से किसी एक को समझावें।

6. Define E_Δ (fractional change in the volume of the reaction system). For $A \rightarrow 3R$ with 40 mole % A & 60 mole % inerts find E_Δ 4

E_Δ (प्रतिक्रिया प्रणाली के आयतन में आंशिक परिवर्तन) को परिभाषित करें। $A \rightarrow 3R$ के लिए, जिसमें 40 mole % A एवं 60 mole % इनर्ट है, E_Δ ज्ञात करें

OR(अथवा)

Calculate K_p & K_c for the reaction $CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2$
Data: The partial pressures of the components in a vessel at 3000K & at equilibrium are $PCO_2 = 0.6$ atm. $PO_2 = 0.2$ atm & $PCO = 0.4$ atm.

P.T.O

$CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2$ प्रतिक्रिया के लिए K_p एवं K_c ज्ञात करें। Data : बर्तन के कॉम्पोनेंट का आंशिक दबाव 3000k और इक्विलिब्रियम पर है $PCO_2 = 0.6$ atm. $PO_2 = 0.2$ atm & $PCO = 0.4$ atm

Answer all Five Questions.

6 x 5 = 30

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. Derive the performance / design equation for a steady state plug flow reactor in term of conversion.

6

स्टेडी स्टेट प्लग फ्लो रिएक्टर के लिए परफॉर्मेंस/ डिजाइन इक्वेशन कनवर्शन के टर्म में ज्ञात करें।

OR(अथवा)

After 8 minutes in a batch Reactor reactant is 80% converted & after 80 minutes the conversion is 90% Find the rate expression for this reaction if $C_{A0} = 1 \text{ mol/lit}$.

8 मिनट के बाद एक बैच रिएक्टर में 80% रिएक्टेंट परिवर्तित हो जाता है और 80 मिनट के बाद कन्वर्शन 90% हो जाता है इस प्रतिक्रिया के लिए रेट ऑफ रिएक्शन ज्ञात करें, यदि $C_{A0} = 1 \text{ mol/liter}$ है।

8. Derive the performance & design equation for a steady state mixed flow reactor in terms of conversion 6

स्टेडी स्टेट मिक्सड फ्लो रिएक्टर के लिए कन्वर्शन के आधार पर परफॉरमेंस/डिजाइन इक्वेशन ज्ञात करें।

OR(अथवा)

In an isothermal batch reactor, the conversion of a liquid reactant A achieved in 13 minutes in 70% Find the space time & space velocity necessary to effect this conversion

- (i) In a P. F. R
(ii) In a M. F. R.
Assume 1st-order kinetics.

P.T.O

एक आइसोथर्मल बैच रिएक्शन के लिए लिक्विड रिएक्टेंट के लिए 13 मिनट में 70% कन्वर्शन प्राप्त होता है। इस कन्वर्शन को प्रभावित करने के लिए आवश्यक स्पेश टाइम एवं स्पेश वेलोसिटी ज्ञात करें (i) एक पी. एफ. आर में (ii) एक एम. एफ. आर में (1st -order kinetics)

9. At 1100k n-nonane thermally cracks 20 times as at 1000k. Estimate the activation energy for this decomposition. 6

1100k पर n-nonane उष्मीय रूप से 20 गुना टूटता है, 1000k ताप के मुकाबले इस टूटने के लिए एक्टिवेशन एनर्जी का आंकलन करें।

OR(अथवा)

For a reversible reaction $aA+bB \rightleftharpoons rR+s.S$, derive the relationship: $\Delta G^\circ = - RT \ln K_p$.

एक रिवरसीबल प्रतिक्रिया $aA+bB \rightleftharpoons rR+s.S$ के लिए, संबंध ज्ञात करें: $\Delta G^\circ = - RT \ln K_p$.

10. Show by a graphical procedure how to obtain Y (Space time) for a mixed flow reactor & t (batch time) for a batch reactor.

6

ग्राफिकल प्रोसिजर द्वारा दिखावे कि कैसे Y (स्पेश टाइम) एक मिक्स फ्लो रिएक्टर के लिए एवं t (बैच टाइम) एक बैच रिएक्टर के लिए प्राप्त किया जाता है।

OR(अथवा)

Derive the relationship between K_p & X_A (extent of reaction for a reversible reaction of the type $A \rightleftharpoons R$)

K_p एवं X_A के बीच संबंध ज्ञात करें ($A \rightleftharpoons R$ की एक रिवरसीबल प्रतिक्रिया के लिए प्रतिक्रिया की सीमा)

11. Write the steps for differential method of analysis of rate data.

6

रेट डाटा एनालिसिस के डिफरेंशियल मैथड के चरणों को लिखें

P.T.O

OR(अथवा)

Compare the size of M F R v/s P. F. R for 1st - order reaction.

1st ऑर्डर रिएक्शन के लिए एम. एफ. आर vs पी. एफ. आर के आकार की तुलना करें।

https://www.sbtgediploma.com

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से