

OT5006

14501

2019(Odd)

Old Syllabus

Time : 3Hrs.

Sem. V- Chem.

CRE

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।

P.T.O

OR(अथवा)

In an isothermal batch reactor, the conversion of liquid reactant A achieved in 13 minute is 70% . Determine the space velocity, necessary to effect this conversion in a P.F.R. & in a M.F.R considering 1st-order reaction.

एक आइसोथर्मल बैच रिपक्टर में रिपक्टेंट A का कन्वर्शन 13 मिनट में 70% पहुँच जाता है। फर्स्ट ऑर्डर रिपक्शन के आधार पर स्पेस वेलासिटी और एफएमआर और पीएफएमआर के लिए बताएँ।

GROUP A

1. Choose the most suitable answer from the following options :
1x20=20
- सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) Overall order of reaction for which the rate constant has units of $(\text{mol/L})^{-3/2} \text{Sec}^{-1}$ is:

- (a) -3/2
(b) 1/2
(c) 3/2
(d) 5/2

(ii) आवरऑल ऑर्डर ऑफ रिपक्शन क्या होगा, जिसके लिए रेट कास्टेंट का यूनिट $(\text{mol/L})^{-3/2} \text{Sec}^{-1}$ है।

- (अ) -3/2
(ब) 1/2
(स) 3/2
(द) 5/2

(ii) For the reaction $A+B \rightarrow 2B + C$

(a) $r_A = r_B$
(b) $r_A = -r_B$
(c) $r_A = 2r_B$
(d) $r_A = r_{B/2}$

OR(अथवा)

Define:

- (i) Space time
- (ii) Space velocity
- (iii) Holding time
- (iv) Rate constant

परिभाषित करें—

- (i) स्पेस टाइम
- (ii) स्पेस वेलोसिटी
- (iii) होल्डिंग टाइम
- (iv) रेट कांस्टेंट

11. With the use of data provided, prove that the decomposition. of N_2O_5 at $67^\circ C$ is 1st order reaction. Calculate the value of rate constant.

Time, min	0	1	2	3	4
CNO_5 mol/l.	0.16	0.113	0.08	0.056	0.040

प्रदान किए गए डाटा के उपयोग से यह साबित करें कि N_2O_5 जो कि $67^\circ C$ पर है ऑर्डर यह प्रथम रिएक्शन है। रेट कांस्टेंट का मान ज्ञात करें।

Time, min	0	1	2	3	4
NO_5 mol/l.	0.16	0.113	0.08	0.056	0.040

- (ii) रिएक्शन $A+B \rightarrow 2B + C$ के लिए—

- (अ) $r_A = r_B$
- (ब) $r_A = -r_B$
- (स) $r_A = 2r_B$
- (द) $r_A = r_{B/2}$

- (iii) In a homogeneous gas phase reaction $A + 2B \rightarrow R + S$. What is the relationship between r_A & $r_B \rightarrow \dots\dots\dots$

- (a) $2r_A = r_B$
- (b) $r_A = 2r_B$
- (c) $r_A = r_B$
- (d) None of the above

- (iii) होमोजेनियस गैस फेज रिएक्शन $A + 2B \rightarrow R + S$. में r_A और r_B में क्या संबंध होगा?

- (अ) $2r_A = r_B$
- (ब) $r_A = 2r_B$
- (स) $r_A = r_B$
- (द) इनमें से कोई नहीं

- (iv) Molecularity of an elementary reaction $P + Q \rightarrow R + S$ is

- (a) 1
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 4

(iv)

नीचे दिए गये एलिमेंटरी रिप्लेशन का



(अ) 1

(ब) 2

(घ) 3

(द) 4

(v)

Collision theory states that the rate constant

K is proportional to:

(a) T

(b) $E e^{-E/RT}$ (c) $e^{-E/RT}$ (d) $T^{1/2} \cdot e^{-E/RT}$

(v)

कॉलिवन थ्योरी कहता है कि रेट कॉस्टेंट

K का प्रोपोर्शनल है—

(अ) T

(ब) $E e^{-E/RT}$ (घ) $e^{-E/RT}$ (द) $T^{1/2} \cdot e^{-E/RT}$

(vi)

Thiele modulus is defined as:

(a) D/K

(b) K/D

(c) $L(K/D)^{0.5}$

(d) LK/D

OR(अथवा)

Compare various theories related to temperature dependency term of a rate equation.

रेट इक्वेशन के आधार पर विभिन्न संश्लेषित विभिन्न सिद्धांतों की तुलना करें।

9.

Derive an integral rate equation for nth order. Also derive an equation for determination of overall order of irreversible reaction from half-life method.

8

ऑर्डर के लिए इंटिग्रल रेट इक्वेशन प्राप्त करें।
 एक लाइफ़ मथोड के द्वारा इरिवर्सिबल रिप्लेशन के लिए ऑवरऑल ऑर्डर का इक्वेशन प्राप्त करें।

OR(अथवा)

Write a short notes on 'Type of reactors'.

रिएक्टरों के प्रकारों पर संक्षेप नोट लिखें।

10.

Discuss various form of rate equations. Also explain variables affecting rate of reaction.

8

रेट इक्वेशन के विभिन्न प्रकारों पर चर्चा करें।
 रेट इक्वेशन को प्रभावित करने वाले वैरिअबल्स की समझाएं।

GROUP C

Answer all **Five** Questions.

8 x 5 = 40

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

7. Derive performance equation for steady state plug flow reactor & mixed flow reactor.

8

स्टडी स्टेट प्लग फ्लो रिएक्टर और मिक्सड फ्लो रिएक्टर के लिए परफॉर्मेंस इक्वेशन ज्ञात करें।

OR(अथवा)

Explain recycle ratio & derive the performance equation of recycle plug flow reactors.

रीसायकल रेश्यो की व्याख्या करें और रीसायकल प्लग फ्लो रिएक्टर के लिए परफॉर्मेंस इक्वेशन ज्ञात करें।

8. Compare the integral & differential method of analysis of analyzing reaction kinetics data.

8

रिएक्शन काइनेटिक डाटा को एनालईज करने के लिए इंटीग्रल और डिफरेंशियल मेथड ऑफ एनालिसिस की तुलना करें।

- (vi) थ्रीले मॉडल को परिभाषित किया जाता है—

(अ) D/K

(ब) K/D

(स) $L(K/D)^{0.5}$

(द) LK/D

- (vii) For a gaseous reaction $2A \rightarrow B$ where the feed consists of 50 mol % A & 50 mol % inerts, the expansion factor is:

(a) 1

(b) -0.5

(c) -0.25

(d) 0

- (vii) एक गैसियस रिएक्शन के लिए जिसमें, फीड में 50% A है और 50% इनअर्ट है, का एक्सपेंशन फैक्टर है—

(अ) 1

(ब) -0.5

(स) -0.25

(द) 0

- (viii) As the chemical reaction proceeds the rate of reaction.

(a) Increase

(b) Decrease

(c) Remains Same

(d) May increase or decrease depending on the type of reaction.

(viii)

कमिकल रिपुक्शन आगु बढती है जब रेट

आफ रिपुक्शन—

(अ) बढती है

(ब) घटती है

(स) अपरिवर्तित रहती है

(द) रिपुक्शन के प्रकार पर आश्रित होती है

बढती या घटती है यह

(ix)

Criterion of a chemical equilibrium is that the total Gibbs free energy charges is:

(a) Always positive

(b) Always negative

(c) Zero

(d) Not specifically defined

(x)

रसायनिक संतुलन का मापदंड यह है कि टोटल गिब्स फ्री एनर्जी परिवर्तन है—

(अ) हमेशा धनात्मक

(ब) हमेशा निगेटिव

(स) शून्य

(द) विशेष रूप से परिभाषित नहीं है।

(x) Ideal gas law is application at:

(a) Low T, low P

(b) High T, high P

(c) Low T, high P

(d) High T, low P

(viii)

कमिकल रिपुक्शन आगु बढती है जब रेट

आफ रिपुक्शन—

(अ) बढती है

(ब) घटती है

(स) अपरिवर्तित रहती है

(द) रिपुक्शन के प्रकार पर आश्रित होती है

बढती या घटती है यह

(ix)

Criterion of a chemical equilibrium is that the total Gibbs free energy charges is:

(a) Always positive

(b) Always negative

(c) Zero

(d) Not specifically defined

(x)

रसायनिक संतुलन का मापदंड यह है कि टोटल गिब्स फ्री एनर्जी परिवर्तन है—

(अ) हमेशा धनात्मक

(ब) हमेशा निगेटिव

(स) शून्य

(द) विशेष रूप से परिभाषित नहीं है।

(x) Ideal gas law is application at:

(a) Low T, low P

(b) High T, high P

(c) Low T, high P

(d) High T, low P

बैल रिपुक्टर के कायदे और सीमाओं के साथ चर्चा करें।

6. Define molecularity, order of reaction & rate constant K. State the general unit for rate constant K.

4

मोलिक्यूलरिटी, आर्डर आफ रिपुक्शन और रेट

कांस्टेंट (K) को परिभाषित करें। रेट कांस्टेंट (K)

के सामान्य यूनिट को बताएं।

OR(अथवा)

Define overall fractional yield & instantaneous fractional yield for the decomposition of A into product R.

आवर ऑल फ्रैक्शनल यिल्ड और इंस्टैन्टेनियस

फ्रैक्शनल यिल्ड को A से प्रोडक्ट R में डीकंपोज होने

के दौरान परिभाषित करें।

N बराबर साइज के एम०एफ०आर जो कि कनेक्टेड है का व्यवहार कर क्वांटिबिलिटी मूल्यांकन करें।

4. Discuss parallel reaction with example. Also discuss fractional yield, overall yield & selectivity for parallel reaction.

4

पैरेलल रिएक्शन पर उदाहरण के साथ चर्चा करें। फ्रैक्शनल यिलड, ओवर ऑल यिलड और सिलेक्टिविटी की भी पैरेलल रिएक्शन में चर्चा करें।

OR(अथवा)

Explain pseudo order reaction.

स्यूडो ऑर्डर रिएक्शन की व्याख्या करें।

5. Discuss autocatalytic reaction with conversion-time & rate concentration curves.

ऑटोकेटलिटिक रिएक्शन का कंभ्रेशन-टाईम और रेट कंशट्रेशन कर्भ के साथ चर्चा करें।

OR(अथवा)

Discuss batch reactor including its advantages & limitations.

- (x) आदर्श गैस कानून निम्न में लागू है—

(अ) कम T, कम P

(ब) ज्यादा T, ज्यादा P

(स) कम T, ज्यादा P

(द) ज्यादा T, कम P

- (xi) In a CSTR, what varies with time:

(a) Reaction rate

(b) Concentration

(c) Both (a) and (b)

(d) Neither (a) nor (b)

- (xi) सी०एस०टी० आर में टाईम के साथ क्या वेरी करता है—

(अ) रिएक्शन रेट

(ब) कंशट्रेशन

(स) दोनों (अ) और (ब)

(द) ना (अ) और (ब)

- (xii) The most suitable reactor for carrying out as auto thermal reaction is a:

(a) Batch reactor

(b) C.S.T.R.

(c) Semi-batch reactor

(d) Plug-flow reactor

(xii)

आर्टो थर्मल रिपक्शन कराने के लिए सबसे

उपयुक्तता रिपक्टर है—

- (अ) बैच रिपक्टर
(ब) सी० एस्० टी० आर
(स) सीभी—बैच रिपक्टर
(द) प्लग फ्लो रिपक्टर

(xiii)

Kinetics of a solid catalysed reaction can be

studies in which reactor:

- (a) Batch
(b) Plug-flow
(c) Mixed
(d) None of these

(xiv)

सूचित कौटलाइज्ड रिपक्शन का काइनेटिक

सबसे अच्छा किस रिपक्टर में पढ़ा जा

सकता है—

- (अ) बैच
(ब) प्लग-फ्लो
(स) मिक्स्ड
(द) इनमें से कोई नहीं

(xv)

Study of chemical kinetics is the easiest in

the case of which reactions?

- (a) Irreversible
(b) Reversible
(c) Surface
(d) Side

(xvi)

परिमाणित करें

(i) एलिमेंटरी रिपक्शन

(ii) नॉन एलिमेंटरी रिपक्शन

(iii) मॉलिक्यूलरिटी

(iv) रेट कास्टेंट

OR(अथवा)

Derive the equation for half-life using overall (n^{th}) order of irreversible reaction.

आवर आँल (n^{th}) आर्डर, इरिवर्सिबल रिपक्शन के

एक लाइफ इक्वेशन डेरिव करें।

3.

Derive equation for a unimolecular type 1st order reaction for constants volume batch reactor using integral method.

4

यूनी मॉलिक्यूलर टाइप फर्स्ट ऑर्डर रिपक्शन के कास्टेंट वॉल्यूम बैच रिपक्टर में इंटिग्रल मेथड का उपयोग कर इक्वेशन डेरिव करें।

OR(अथवा)

Evaluate quantitatively the behavior of N equal size M. F. R in series.

- (xx) ऑटोकैटालिटिक रिएक्शन का रेट फंक्शन है
 (अ) सिर्फ टेंपरेचर का
 (ब) सिर्फ प्रेशर का
 (स) सिर्फ कंपोजीशन का
 (द) सभी (अ), (ब) और (स)

GROUP B

Answer all **Five** Questions.

4 x 5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

2. Explain :

- (i) Elementary reaction
 (ii) Non -Elementary Reaction
 (iii) Molecularities
 (iv) Rate - constant

4

- (xiv) कौन से रिएक्टर में केमिकल काइनेटिक्स का अध्ययन सबसे आसान होता है?
 (अ) इरिवर्सिबल
 (ब) रिवर्सिबल
 (स) सरफेस
 (द) साइड
- (xv) For any reaction, we may write conversion as a function of:
 (a) Time
 (b) Temperature
 (c) Concentration
 (d) All (a), (b) & (c)
- (xv) किसी भी रिएक्शन में हम लिख सकते हैं कन्वर्जन को फंक्शन ऑफ
 (अ) टाइम
 (ब) टेंपरेचर
 (स) कंशट्रेशन
 (द) सभी (अ), (ब) और (स)
- (xvi) A catalyst is said to be a negative catalyst if , it.
 (a) Retards the rate of reaction
 (b) Reduces the value of equilibrium constant
 (c) Does not initiate the reaction
 (d) All (a), (b) & (c)

(xvi) एक कैटालिस्ट को हम नेगेटिव कैटालिस्ट

कहते हैं अगर—

- (अ) रे ट ऑफ रिप्लेशन को कम करता है
 (ब) इक्यूलिब्रियम कांस्टेंट को कम करता है
 (स) रिप्लेशन शुरू नहीं करता है
 (द) सही (अ), (ब) और (स)

(xvii) Half-life period of a 1st-order irreversible

reaction $A \rightarrow B$ is

- (a) $K/2$
 (b) $\ln K/2$
 (c) $\ln 2/K$
 (d) $\ln 0.5/K$

(xviii) फस्ट ऑर्डर इरिवर्सिबल रिप्लेशन का हॉफ

लाइफ पीरियड—

- (अ) $K/2$
 (ब) $\ln K/2$
 (स) $\ln 2/K$
 (द) $\ln 0.5/K$

(xix) The vessel dispersion number (D/uL) for

plug flow is :

- (a) 0
 (b) 500
 (c) 750
 (d) ∞

(xvi) क्या पानी रिप्लेटर के लिए बेसल डिस्पॉज

नंबर है—

- (अ) 0
 (ब) 500
 (स) 750
 (द) ∞

(xix) The dispersion number of perfect mixed flow

is:

- (a) 0
 (b) >500
 (c) ∞
 (d) >2100

(xx) परफेक्ट पानी रिप्लेटर के लिए डिस्पॉज

नंबर है—

- (अ) 0
 (ब) >500
 (स) ∞
 (द) >2100

(xx) Rate of an autocatalytic reaction is a function

of:

- (a) Temperature only
 (b) Pressure only
 (c) Composition only
 (d) All (a), (b) & (c)