No. of Printed Pages : 4

1050

CH206

Roll No. : .....

2018

CHEMICAL REACTION ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घंटे] [अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours] **[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 कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on 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. निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

Answer the following :

(i) उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाओं में अन्तर बताइए ।

Differentiate between reversible & irreversible reactions.

(ii) अभिक्रिया दर को प्रभावित करने वाले कारक क्या हैं ?

What are the variables that affect the rate of reactions ?

(iii) स्पेस वेग को परिभाषित कीजिए ।

Define space velocity.

(iv) रेट एक्सप्रेशन को परिभाषित कीजिए ।

Define Rate expression.

(v) बहुल अभिक्रिया का वर्गीकरण उदाहरण सहित बताइए ।

Write classification of multiple reactions with example. **(2×5)**

2. निम्न पर टिप्पणी लिखिए :

Write short notes on the following :

(i) धारण काल

Holding time

(ii) स्व उत्प्रेरक अभिक्रिया

Auto catalytic reactions

(iii) शिफ्टिंग कोटि की अभिक्रिया

Reaction of Shifting order (4×3)

3. अन्तर स्पष्ट कीजिए :

Differentiate between the following :

(i) समांगी और विषमांगी अभिक्रियाएँ

Homogeneous & Heterogeneous reactions

(ii) एकल एवं बहुल अभिक्रिया

Single & multiple reaction (6+6)

4. दर स्थिरांक की तापमान आधारित कॉलिजन थ्योरी व ट्रॉन्सिशन थ्योरी की तुलना करें साथ ही यह भी स्पष्ट करे कि अरेनियस थ्योरी किस प्रकार इन दोनों से बेहतर विकल्प है ।

Compare the collosion theory and transition state theory of temperature dependency of rate constant and explain how Arrhenius theory is a better alternative than both the theory. (12)

5. स्थाई अवस्था मिश्रित फ्लो रियेक्शन के लिए स्पेस समय एवं स्पेस वेग का व्यंजक ज्ञात करें ।

Obtain expression for space time & space velocity for steady state mixed flow reaction. (12)

6. एक द्विकोटि उत्क्रमणीय अभिक्रिया के लिए सिद्ध करें :

$$ln \frac{X_{Ae} - (2X_{Ae} - 1) X_A}{X_{Ae} - X_A} = 2k_1 \left(\frac{i}{X_{Ae}} - 1 \right) C_{Aot}$$

For second order reversible reaction prove that :

$$ln \frac{X_{Ae} - (2X_{Ae} - 1) X_A}{X_{Ae} - X_A} = 2k_1 \left(\frac{i}{X_{Ae}} - 1 \right) C_{Aot}$$ (12)

7. स्पष्ट करें कि निम्न ओगो (1947) द्वारा दी गई प्रक्रिया कितनी सार्थक है व प्रथम कोटि की N_2O_5 के विघटन की अभिक्रिया को प्रदर्शित करती है ।

$$N_2O_5 \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} NO_2 + NO_3$$

$$NO_3 \xrightarrow{k_3} NO + O_2$$

$$NO + NO_3 \xrightarrow{k_4} 2NO_2$$

Show that the following scheme proposed by Ogg (1947) is consistent with and explain the observed first order decomposition of N_2O_5 :

$$N_2O_5 \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} NO_2 + NO_3$$

$$NO_3 \xrightarrow{k_3} NO + O_2$$

$$NO + NO_3 \xrightarrow{k_4} 2NO_2$$

(12)

8. (i) आदर्श बैच रिएक्टर के लिए दी गई समीकरण सिद्ध करें :

$$t = C_{Ao} \int_{o}^{X_A} \frac{dX_A}{-l_A} = \int_{C_{Ao}}^{C_A} \frac{dC_A}{-l_A}$$

For ideal batch reactor prove the given equation :

$$t = C_{Ao} \int_{o}^{X_A} \frac{dX_A}{-l_A} = \int_{C_{Ao}}^{C_A} \frac{dC_A}{-l_A}$$

(ii) एक द्रव में ली/मिनट A व B है (C_{Ao} = 0.10 मोल/लीटर, C_{Bo} = 0.01 मोल/लीटर) मिश्रित रिएक्टर में प्रवाहित है । जिसका आयतन V = 1 लीटर है । यह पदार्थ जटिल अवस्था में अभिक्रिया करता है जिसकी स्टॉइकियोमीट्री अज्ञात है । इसके बाह्य प्रवाह में A, B, C सम्मिलित हैं । (C_{Af} = 0.02 मोल/लीटर; C_{Bf} = 0.03 मोल/लीटर और C_{Cf} = 0.04 मोल/लीटर) रिएक्टर की आंतरिक अवस्था में A, B व C की अभिक्रिया की दर ज्ञात करें ।

One litre/min of liquid containing A & B. (C_{Ao} = 0.10 mole/litre, C_{Bo} = 0.01 moles/liter) flow into a mixed reactor of volume V = 1 liter. The materials react in a complex manner for which the stoichiometry is unknown. The outlet stream from the reactor contains A, B and C (C_{Af} = 0.02 mole/liter; C_{Bf} = 0.03 mole/litre & C_{Cf} = 0.04 mole/litre). Find the rate of reaction A, B, C in the conditions within the reaction. **(6+6)**