

สภาวิศวกร | Council of engineers

วิชา : Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design

เนื้อหาวิชา : 741 / General Concept

ข้อที่ 1 :

ข้อใดที่ไม่เกี่ยวกับจลนพลศาสตร์ทางเคมี (Chemical Kinetics)

- 1 : อัตราการเกิดปฏิกิริยา (reaction rate) และ กลไก (mechanism) ของปฏิกิริยาเคมี
- 2 : ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา
- 3 : การเปลี่ยนแปลงในระดับโมเลกุลของสารที่เกิดขึ้นระหว่างที่ปฏิกิริยาเคมีดำเนินไป
- 4 : พลังงานอิสระกิบส์ใช้ทำนายทิศทางของการเกิดปฏิกิริยา

ข้อที่ 2 :

ข้อความใดถูกต้อง เมื่อกล่าวถึงปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ (Homogeneous reaction) และปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์ (Heterogeneous reaction)

- 1 : ปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในวัฏภาคเดียวจะได้ผลิตภัณฑ์สารก็ได้
- 2 : ปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในวัฏภาคเดียว และจำเป็นต้องเกิดผลิตภัณฑ์สารเดียว
- 3 : ปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในวัฏภาคเดียว แต่การเกิดปฏิกิริยามีมากกว่าหนึ่งสมการเกิดขึ้น
- 4 : ปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธุ์เป็นปฏิกิริยาที่มีสองวัฏภาคขึ้นไป และมีการเกิดปฏิกิริยามากกว่าหนึ่งสมการขึ้นไป

ข้อที่ 3 :

นิยามของอัตราเร็วปฏิกิริยา (Rate of Reaction) ขององค์ประกอบ "i" (Component "i") ในข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : คือ จำนวนโมล i ที่เกิดขึ้นต่อปริมาตรของของไหลต่อหนึ่งหน่วยเวลา
- 2 : คือ จำนวนโมล i ที่เกิดขึ้นต่อพื้นที่ผิวของของแข็งในระบบก๊าซกับของแข็งต่อหนึ่งหน่วยเวลา
- 3 : คือ จำนวนโมล i ที่เกิดขึ้นต่อหนึ่งหน่วยของปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์ต่อหนึ่งหน่วยเวลา
- 4 : คือ ความเข้มข้น i ที่เปลี่ยนแปลงต่อหนึ่งหน่วยเวลา

ข้อที่ 4 :

ปฏิกิริยามูลฐาน (Elementary Reaction) มีความหมายตรงกับข้อใด

- a) ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนเดียว
- b) อันดับของปฏิกิริยาจะเท่ากับจำนวนโมเลกุลอะตอมของสารตั้งต้นที่เข้าทำปฏิกิริยา
- c) เป็นปฏิกิริยาที่สมการของอัตราการเกิดปฏิกิริยาสอดคล้องกับสมการปริมาณสารสัมพันธ์เคมี
- d) เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นหลายขั้นตอน

- 1 : ข้อ a และ c
- 2 : ข้อ a, b และ c
- 3 : ข้อ b, c และ d
- 4 : ข้อ b และ c

ข้อที่ 5 :

จากปฏิกิริยา $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ ข้อใดคือสมการอัตราเร็วของสาร B

$$1 : -r_A = -\frac{dC_A}{dt}$$

$$2 : -r_B = -k_1 C_A$$

$$3 : r_B = k_1 C_A - k_2 C_B$$

$$4 : -r_B = k_1 C_A$$

ข้อที่ 6 :

จงหาอัตราเร็วปฏิกิริยาในหน่วย $\text{mol}/(\text{kg}\cdot\text{s})$ ถ้าอัตราเร็วของปฏิกิริยาเท่ากับ $5 \text{ mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ โดยพื้นที่ผิวของของตัวเร่งปฏิกิริยาหนัก 5 กรัมมีค่าเท่ากับ 1000 m^2

- 1 : $10^2 \frac{\text{mol}}{\text{kg}\cdot\text{s}}$
- 2 : $10^4 \frac{\text{mol}}{\text{kg}\cdot\text{s}}$
- 3 : $10^6 \frac{\text{mol}}{\text{kg}\cdot\text{s}}$
- 4 : $10^9 \frac{\text{mol}}{\text{kg}\cdot\text{s}}$

ข้อที่ 7 :

เครื่องปฏิกรณ์ในข้อใดไม่สามารถทำปฏิกิริยาที่สภาวะคงตัว (Steady State)

- 1 : PFR
- 2 : Batch
- 3 : CSTR
- 4 : ข้อ 1 กับ 2

ข้อที่ 8 :

ข้อใดถูกต้องสำหรับระบบเอกพันธ์ (Homogeneous system)

- 1 : สมการอัตราเร็วปฏิกิริยา (Rate Equation) ไม่เกี่ยวข้องกับสมการปริมาณสารสัมพันธ์ (Stoichiometric System) เรียกว่า Elementary Reaction
- 2 : ค่าคงที่ปฏิกิริยา (Rate Constant) ของปฏิกิริยาอันดับสอง มีหน่วยเป็น $\text{litre}^2\cdot\text{mol}^{-2}\cdot\text{min}^{-1}$
- 3 : ค่าคงที่ปฏิกิริยา ณ สมดุล (Equilibrium Constant) ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร ณ สมดุล
- 4 : ในระบบที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเฉียบพลัน อัตราเร็วปฏิกิริยา (Reaction Rate) ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและอุณหภูมิ

ข้อที่ 9 :

ปฏิกิริยาเอกพันธ์ (homogeneous reaction) หมายถึง

- 1 : ปฏิกิริยาที่สารทุกตัวมีสถานะเหมือนกัน (ก๊าซหรือของเหลวหรือของแข็ง)
- 2 : ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในวัฏภาคเดียว
- 3 : ปฏิกิริยาที่สารผลิตภัณฑ์รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันได้
- 4 : ปฏิกิริยาที่สารตั้งต้นมีหนึ่งสารและเกิดสารผลิตภัณฑ์เพียงสารเดียว

ข้อที่ 10 :

ข้อใดไม่ใช่ปฏิกิริยารวิพันธ์ (heterogeneous reaction)

- 1 : ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของถ่านหิน
- 2 : ปฏิกิริยาระหว่างก๊าซ-ของเหลวในกระบวนการดูดซึม
- 3 : ปฏิกิริยาของการไต่เตตระหว่างกรดกับเบส
- 4 : ปฏิกิริยาออกซิเดชันของซิลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็ง

ข้อที่ 11 :

ข้อใดไม่สามารถเป็นสาร Intermediate ได้

- 1 : สารมีขั้ว
- 2 : ทุกข้อสามารถเป็นสาร Intermediate ได้
- 3 : อนุมูลอิสระ
- 4 : ไอออน

ข้อที่ 12 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกฎของอาร์เรเนียส

- 1 : กราฟระหว่าง $\ln k$ และ $1/T$ เป็นเส้นตรง
- 2 : ความชันของกราฟ $\ln k$ และ $1/T$ มีค่าเป็นลบ
- 3 : ความชันของกราฟ $\ln k$ และ $1/T$ มีค่าเป็นลบมาก จะมีค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy) สูง
- 4 : ความชันของกราฟ $\ln k$ และ $1/T$ มีค่าเป็นบวก

ข้อที่ 13 :

ถ้าปฏิกิริยา $A + 2B \rightarrow C + D$ เป็นปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ถ้าอัตราการหายไปของสาร B, $-r_B = kC_A C_B^2$ อัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร C สามารถเขียนได้ในรูปแบบใด

- 1 : $r_C = k C_A C_B^2 / 2$
- 2 : $r_C = 2k C_A C_B$
- 3 : $r_C = k C_A C_B^2$
- 4 : $r_C = k C_A$

ข้อที่ 14 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบฟลูอิดไดซ์เบด (fluidize bed reactor) มีพฤติกรรมใกล้เคียงกับเครื่องปฏิกรณ์แบบอุดมคติชนิดใด

- 1 : เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR)
- 2 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR)
- 3 : เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor)
- 4 : เครื่องปฏิกรณ์แบบกึ่งกะ (semi-batch reactor)

ข้อที่ 15 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch reactor) ปริมาตรคงที่ ถ้าที่สภาวะเริ่มต้นความเข้มข้นของ A มีค่าเท่ากับ 1 mol/L ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยาอันดับสอง (Second Order Reaction) มีค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant, k) เท่ากับ $0.5 \text{ mol/(L}\cdot\text{min)}$ พบว่าเมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา สาร A ถูกใช้ไป 50% จงคำนวณหาเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา

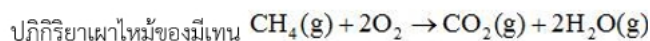
- 1 : 0.5 นาที
- 2 : 1 นาที
- 3 : 1.5 นาที
- 4 : 2 นาที

ข้อที่ 16 :

ข้อใดเป็นลักษณะของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor)

- 1 : ความเข้มข้นในแนวตั้งฉากกับการไหลเท่ากันตลอด
- 2 : ความเข้มข้นในแนวทิศทางการไหลไม่เท่ากัน
- 3 : มีการผสมทั้งในแนวตั้งฉากกับการไหลและในแนวทิศทางการไหล
- 4 : ข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 17 :



อัตราการหายไป (Rate of Disappearance) ของสารใดมีค่าสูงสุด

- 1 : CH_4
- 2 : O_2
- 3 : CO_2
- 4 : อัตราการหายไปของ CH_4 และ O_2 มีค่าเท่ากัน

ข้อที่ 18 :
ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ทั้งปฏิกิริยาคายความร้อนและดูดความร้อน อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยาจะสูงขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น
- 2 : สำหรับปฏิกิริยาคายความร้อน อัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยาจะสูงขึ้นเมื่อลดอุณหภูมิให้ต่ำลง
- 3 : ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาขึ้นกับความดันของระบบ
- 4 : ถูกข้อ 1 และ 3

ข้อที่ 19 :

สำหรับกฎอัตราเร็วปฏิกิริยา $= k[A]^{1/2}[B]$, ข้อใดคืออันดับปฏิกิริยาเมื่อเทียบกับ A , อันดับปฏิกิริยารวม และอันดับปฏิกิริยาเมื่อเทียบกับ B ตามลำดับ

- 1 : 1/2, 0, 1/2
- 2 : 3/2, 1, 1/2
- 3 : 1/2, 1, 3/2
- 4 : 1/2, 3/2, 1

ข้อที่ 20 :

ถ้าปฏิกิริยามีอันดับรวมเท่ากับ n แล้วหน่วยของค่าคงที่อัตราเร็วปฏิกิริยา คือใด

- 1 : $1/(\text{time})(\text{concentration})^{n-1}$
- 2 : $(\text{time})(\text{concentration})^{n-1}$
- 3 : $(\text{time})^{n-1}(\text{concentration})$
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

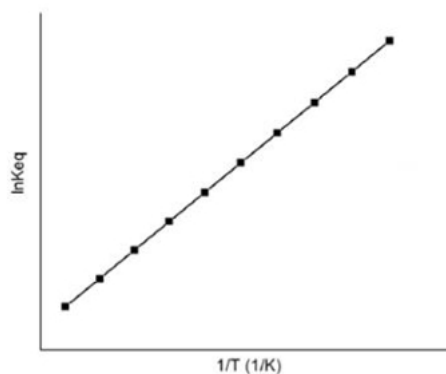
ข้อที่ 21 :

ข้อใดเป็นปฏิกิริยาเอกพันธ์ (Homogeneous reaction)

- 1 : $\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- 2 : $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI} (\text{g})$
- 3 : $\text{C} (\text{graphite}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 (\text{g})$
- 4 : ข้อ 1 และข้อ 2

ข้อที่ 22 :

สมการ Van't Hoff เมื่อพล็อตกราฟระหว่าง $\ln K_{eq}$ กับ $1/T$ ได้กราฟดังรูป



ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
- 2 : เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
- 3 : ความชัน $= \Delta H/R$
- 4 : ถูกเฉพาะ 1 และ 3

ข้อที่ 23 :

เมื่อลดอุณหภูมิที่เกิดปฏิกิริยา จะส่งผลต่อปฏิกิริยาตามข้อใด

- 1 : ความเร็วเฉลี่ยของอนุภาคเพิ่มขึ้น อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น
- 2 : จำนวนครั้งที่อนุภาคนชนกันของอนุภาคเพิ่มขึ้น อัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง
- 3 : พลังงานจลน์ของอนุภาคเพิ่มขึ้น อัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง
- 4 : พลังงานจลน์ของอนุภาคลดลง อัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง

ข้อที่ 24 :

การเพิ่มอุณหภูมิของปฏิกิริยาจะไม่เพิ่มข้อใดต่อไปนี้

- 1 : ความเร็วของอนุภาค
- 2 : ความถี่ในการชนของอนุภาค
- 3 : อัตราการเกิดปฏิกิริยา
- 4 : พลังงานกระตุ้น

ข้อที่ 25 :

สารตั้งต้นถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์ขนาด 3 dm³ ด้วยอัตราการไหล 1 dm³/s จงหา Space Time

- 1 : 1 s
- 2 : 3 s
- 3 : 1/3 s
- 4 : 32

ข้อที่ 26 :

พิจารณาปฏิกิริยามูลฐาน(Elementary Reaction) ต่อไปนี้ $A + 2B \rightarrow 3C$ ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และ B เท่ากับ 2 mol/l และ 5 mol/l ตามลำดับ จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของสาร B เมื่อความเข้มข้นของสาร A เท่ากับ 1.5 mol/l

- 1 : 0.80
- 2 : 0.25
- 3 : 0.20
- 4 : 0.10

ข้อที่ 27 :

ถ้าปฏิกิริยา $A + 2B \rightarrow C + D$ เป็นปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) เมื่อค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา (Chemical Equilibrium Constant) = K_{eq} อัตราเร็วปฏิกิริยาของสาร A คือข้อใด

- 1 : $-r_A = kC_A C_B - K_{eq} C_C C_D$
- 2 : $-r_A = kC_A C_B^2 - C_C C_D / K_{eq}$
- 3 : $-r_A = k[C_A C_B^2 - C_C C_D / K_{eq}]$
- 4 : $-r_A = k C_C C_D - C_A C_B^2 / K_{eq}$

ข้อที่ 28 :

สำหรับปฏิกิริยา $A + 3B \rightarrow 2C$ ความสัมพันธ์ของอัตราเร็วปฏิกิริยา ข้อใดถูกต้อง

- 1 : $-r_C = \frac{r_A}{2}$
- 2 : $-r_A = \frac{r_B}{3}$
- 3 : $-r_B = \frac{3r_C}{2}$
- 4 : $-r_A = \frac{3r_C}{2}$

ข้อที่ 29 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ปฏิกิริยาดูดความร้อน

- 1 : การเผาไหม้ของกัมมันต์
- 2 : แก๊สซีพีเคซ์ของคาร์บอน
- 3 : การแตกสลายด้วยความร้อน (Thermal Cracking) ของน้ำมันเชื้อเพลิง
- 4 : การรีฟอร์มมิงเนฟทาด้วยไอน้ำ (steam-naphtha reforming)

ข้อที่ 30 :

ปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) แบบผันกลับได้ $2A \rightarrow B + C$ ข้อใดผิด กำหนดให้ k_A และ k_{-A} คือค่าคงอัตราเร็วไปข้างหน้าและย้อนกลับตามลำดับ และ K_c คือค่าคงที่สมดุล

1 : $-r_A = k_A \left(C_A^2 - \frac{C_B C_C}{K_c} \right)$

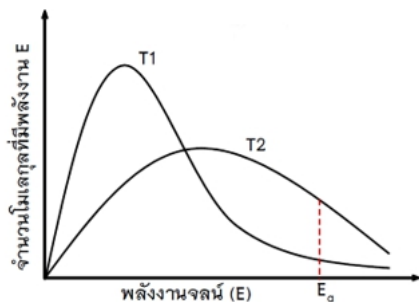
2 : $r_B = \frac{k_A}{2} \left(C_A^2 - \frac{C_B C_C}{K_c} \right)$

3 : $r_C = k_A \left(C_A^2 - \frac{C_B C_C}{K_c} \right)$

4 : $-r_A = k_A C_A^2 - k_{-A} C_B C_C$

ข้อที่ 31 :

จากกราฟต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง



- 1 : T1 มีอุณหภูมิมากกว่า T2
- 2 : ที่อุณหภูมิ T2 มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาค่าต่ำกว่าที่อุณหภูมิ T1
- 3 : ที่อุณหภูมิ T2 มีโอกาสเกิดปฏิกิริยามากกว่าที่อุณหภูมิ T1
- 4 : ที่อุณหภูมิ T2 มีจำนวนโมเลกุลที่มีพลังงานมากกว่า E_a น้อยกว่าที่อุณหภูมิ T1

ข้อที่ 32 :

ข้อความใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- 1 : ปฏิกิริยาหลายขั้นตอน ขั้นตอนที่ช้าที่สุดจะเป็นขั้นตอนที่กำหนดอัตราเร็วปฏิกิริยา
- 2 : โดยทั่วไป อัตราเร็วปฏิกิริยาจะเพิ่มเป็น 3 เท่า เมื่อเพิ่มอุณหภูมิทุก ๆ 10°C
- 3 : ปฏิกิริยาที่เกิดช้า โดยทั่วไปจะมีค่าพลังงานกระตุ้นสูง
- 4 : โมเลกุลลาริตของปฏิกิริยามีค่าไม่เป็นศูนย์ แต่อันดับปฏิกิริยาสามารถมีค่าเป็นศูนย์ได้

ข้อที่ 33 :

ปฏิกิริยาผันกลับได้ $A \rightarrow B$ กำหนดให้ที่อุณหภูมิ T_1 และ T_2 มีค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ณ สภาวะสมดุล เป็น X_1 และ X_2 ตามลำดับ ถ้า $T_2 > T_1$ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- 1 : $X_1 > X_2$
- 2 : $X_1 < X_2$
- 3 : ถ้า $X_1 > X_2$ แล้วค่าคงที่สมดุล (K) ที่ $T_1 > K$ ที่ T_2
- 4 : ถ้า $X_1 < X_2$ แล้วค่าคงที่สมดุล (K) ที่ $T_1 < K$ ที่ T_2

ข้อที่ 34 :

ปฏิกิริยาคายความร้อน (Exothermic Reaction) สารตั้งต้นเป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับสารผลิตภัณฑ์

- 1 : มีอุณหภูมิสูงกว่า
- 2 : มีพลังงานสูงกว่า
- 3 : มีพลังงานต่ำกว่า
- 4 : มีพลังงานเท่ากัน

ข้อที่ 35 :

จงหาค่าคงที่อัตราเร็วปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 227°C และพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา $A \rightarrow C$ โดยกำหนดข้อมูลในตารางต่อไปนี้

T (°C)	100	150	200	250
k [mol/L-s]	10.17	13.96	17.92	21.93

- 1 : 20.1 mol/L-s , 8.3 kJ/mol-K
- 2 : 21.5 mol/L-s , 16.6 kJ/mol-K
- 3 : 19.6 mol/L-s , 31.4 kJ/mol-K
- 4 : 18.3 mol/L-s , 83.4 kJ/mol-K

ข้อที่ 36 :

พิจารณาปฏิกิริยาผันกลับได้ $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของสาร A ที่สภาวะสมดุลเมื่อใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบไหลต่อเนื่องที่อุณหภูมิและความดันคงที่ กำหนดให้อัตราการไหลเชิงโมลของสาร A, B, C และ D ในสารป้อนเท่ากับ 0.7, 0.8 และ 0.5 mol/s ตามลำดับ และอัตราการไหลเชิงปริมาตรรวมของสารป้อนเท่ากับ $1 \text{ dm}^3/\text{s}$ และค่าคงที่สมดุลเท่ากับ $1 \text{ mol}/\text{dm}^3$

- 1 : 0.61
- 2 : 0.35
- 3 : 0.45
- 4 : 0.26

ข้อที่ 37 :

สมการอัตราเร็วของการสลายตัวของสารตั้งต้น A เขียนได้เป็น

$$-r_A = \frac{k_1 C_A^2 C_B}{k_2 C_B + k_3 C_A^3 + C_A C_B}$$

จงหาหน่วยของ k_1 , k_2 และ k_3 ตามลำดับ

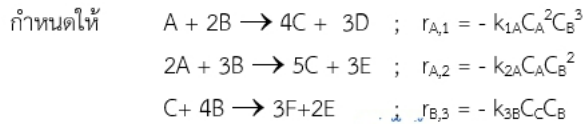
- 1 : $\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$, $1/\text{s}$ และ $\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})^6$
- 2 : $\text{L}^2/(\text{mol}^2\cdot\text{s})$, $\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$ และ $\text{L}^2/(\text{mol}^2\cdot\text{s})$
- 3 : s^{-1} , L/mol และ $\text{L}^2/(\text{mol}^2\cdot\text{s})$
- 4 : s^{-1} , mol/L , และ L/mol

ข้อที่ 38 :

ปฏิกิริยาเคมีชนิดหนึ่ง มีค่าคงที่อัตราเร็วปฏิกิริยา ณ อุณหภูมิ 177 °C เป็น 1.5 min⁻¹ และค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy) เป็น 100 kJ/mol จงหาอุณหภูมิที่ทำให้ปฏิกิริยานี้มีค่าคงที่อัตราเร็วปฏิกิริยาเป็น 2.0 min⁻¹

- 1 : 455 °C
- 2 : 182 °C
- 3 : 256 °C
- 4 : 83 °C

ข้อที่ 39 :



โดยที่ C_{T0} คือ ความเข้มข้นรวมเริ่มต้น
 F_T คือ อัตราการไหลเชิงโมลรวม
 F_A คือ อัตราการไหลเชิงโมลของสาร A
 F_B คือ อัตราการไหลเชิงโมลของสาร B

$$1 : \quad r_{A,1} = -k_{1A} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^5 F_A^2 F_B^3$$

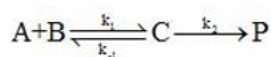
$$2 : \quad r_B = -2k_{1A} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^5 F_A^2 F_B^3 - 1.5k_{2A} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^3 F_A F_B^2 - k_{3B} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^2 F_A F_B$$

$$3 : \quad r_C = 4k_{1A} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^5 F_A^2 F_B^3 + 2.5k_{2A} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^3 F_A F_B^2 - 0.25k_{3B} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^2 F_A F_B$$

$$4 : \quad r_E = 3k_{2A} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^3 F_A F_B^2 + 2k_{3B} \left(\frac{C_{T0}}{F_T} \right)^2 F_A F_B$$

ข้อที่ 40 :

ปฏิกิริยาต่อเนื่องต่อไปนี้



จงหาอัตราการเกิด P กำหนดให้ขั้นตอน $C \rightarrow P$ เป็นขั้นตอนกำหนดปฏิกิริยา และ $k_1 \gg k_2$

$$1 : \quad k_2 C_C - k_1 C_A C_B - k_{-1} C_C$$

$$2 : \quad k_2 C_C - \frac{k_{-1}}{k_1} C_A C_B$$

$$3 : \quad k_2 C_C + k_1 C_A C_B - k_{-1} C_C$$

$$4 : \quad k_2 \frac{k_1}{k_{-1}} C_A C_B$$

ข้อที่ 41 :

ปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง $A \rightarrow B$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล จงหาปริมาตรเครื่องปฏิกรณ์เพื่อที่จะได้ความเข้มข้นของสาร A ทางขาออกเป็น 20 % ของความเข้มข้นที่เข้า เมื่ออัตราการไหลเชิงปริมาตรเป็น 20 dm³/min และค่าคงที่ของอัตราเร็วปฏิกิริยา , k เป็น 0.644 min⁻¹

$$1 : 6 \text{ dm}^3$$

- 2 : 12 dm³
 3 : 25 dm³
 4 : 50 dm³

ข้อที่ 42 :

ปฏิกิริยามูลฐานในวัฏภาคแก๊ส $A \rightarrow B + C$ ดำเนินการในเครื่องปฏิกรณ์แบบ PFR ปริมาตร 10 dm³ ที่อุณหภูมิ 300 K และเมื่อป้อนสาร A บริสุทธิ์ด้วยอัตราการไหล 5 dm³/s มีค่าคอนเวอร์ชันเป็น 80% ถ้าความดันภายในเครื่องปฏิกรณ์มีเปลี่ยนแปลงน้อยมาก จงหาค่าคงที่อัตราปฏิกิริยา

- 1 : 1.21 s⁻¹
 2 : 3.48 s⁻¹
 3 : 10.50 s⁻¹
 4 : 53.12 s⁻¹

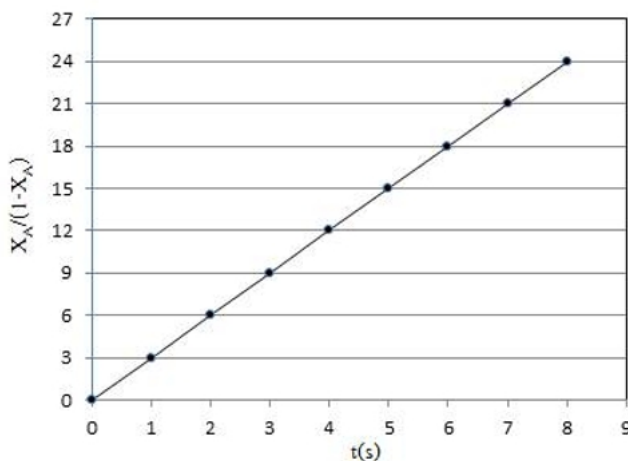
ข้อที่ 43 :

ปฏิกิริยามูลฐาน (Elementary Reaction) วัฏภาคแก๊ส $A \rightarrow 3C$ ในเครื่องปฏิกรณ์แบบ PFR ที่อุณหภูมิและความดันคงที่ สาร A บริสุทธิ์ถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์ที่ความดัน 10 atm อุณหภูมิ 227 °C และอัตราการไหล 8.0 mol/min จงคำนวณปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์เพื่อให้ได้คอนเวอร์ชัน 80 % (กำหนดให้ค่าคงที่อัตราปฏิกิริยา ณ อุณหภูมิ 90 °C เป็น 10^{-4} min^{-1} และค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy) เป็น 70 kJ/mol)

- 1 : 1,840 L
 2 : 2,069 L
 3 : 2,760 L
 4 : 4,584 L

ข้อที่ 44 :

จากรูปด้านล่าง จงหาค่าคงที่อัตราเร็วของปฏิกิริยาวัฏภาคของเหลว $2A \rightarrow B$ กำหนดให้ $C_{A0} = 0.8 \text{ mol/dm}^3$ และ $-r_A = k C_A^2$



- 1 : 3.75 dm³/(mol·s)
 2 : .00 dm³/(mol·s)
 3 :
 2.40 dm³/(mol·s)
 4 : 0.27 dm³/(mol·s)

ข้อที่ 45 :

ปฏิกิริยา $A + 2B \rightarrow C$ เกิดในวัฏภาคของเหลว อัตราปฏิกิริยามีอันดับรวมเป็นสอง และอันดับหนึ่งเมื่อเทียบกับสาร A โดยค่าคงที่อัตราปฏิกิริยา, $k = 0.084 \text{ m}^3/\text{kmol}\cdot\text{min}$ ที่อุณหภูมิ 127°C และมีพลังงานกระตุ้น $= 9,935 \text{ cal/mol}$ ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และ B เท่ากับ 3 kmol/m^3 และ 6 kmol/m^3 ตามลำดับ ถ้าปฏิกิริยาเกิดที่อุณหภูมิ 77°C เมื่อคอนเวอร์ชันเท่ากับ 0.6 อัตราเร็วของปฏิกิริยาของสาร A จะเป็นเท่าใด ($R=1.987 \text{ cal/mol}\cdot\text{K}$)

- 1 : $0.071 \text{ kmol/m}^3\cdot\text{min}$
- 2 : $0.041 \text{ kmol/m}^3\cdot\text{min}$
- 3 : $0.256 \text{ kmol/m}^3\cdot\text{min}$
- 4 : $0.021 \text{ kmol/m}^3\cdot\text{min}$

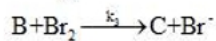
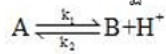
ข้อที่ 46 :

ปฏิกิริยาในวัฏภาคแก๊ส $\frac{1}{2}A + \frac{3}{2}B \rightarrow C$ ที่อุณหภูมิคงที่ สายป้อนประกอบด้วยสาร A และ B ที่มีสัดส่วนโมลเท่ากัน ความดัน 10 atm และอุณหภูมิ 127°C จงหาความเข้มข้นของสาร C เมื่อคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของสาร B เป็น 80%

- 1 : 0.11
- 2 : 0.16
- 3 : 0.25
- 4 : 0.32

ข้อที่ 47 :

จงหาสมการอัตราเร็วปฏิกิริยาการเกิดสาร C ซึ่งมีกลไกของปฏิกิริยาดังนี้



$$1 : \frac{k_3 [Br_2] k_1 [A]}{k_3 [Br_2] + k_2 [H^+]}$$

$$2 : \frac{k_2 [H^+] k_1 [A]}{k_3 [Br_2] + k_2 [H^+]}$$

$$3 : \frac{k_1 [A]}{k_3 [Br_2] + k_2 [H^+]}$$

$$4 : \frac{k_3 [Br_2]}{k_3 [Br_2] + k_1 [A] + k_2 [H^+]}$$

ข้อที่ 48 :

จงหาค่าคอนเวอร์ชันที่สภาวะสมดุลของสาร A ของปฏิกิริยา $A \rightleftharpoons B$ ซึ่งเกิดในวัฏภาคของเหลว โดยความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และ B เท่ากับ 3.0 และ 1.2 mol/L ตามลำดับ กำหนดให้ค่าคงที่สมดุลปฏิกิริยาเท่ากับ 6

- 1 : 0.5
- 2 : 2.4
- 3 : 0.8
- 4 : 3.0

ข้อที่ 49 :

จงหาอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A เทียบกับเวลา $\left(\frac{dX_A}{dt}\right)$
กำหนดให้ปฏิกิริยาในวัฏภาคของเหลว $A+2B \rightarrow C$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะซึ่งมีปริมาตรคงที่ ความเข้มข้น
ของสาร A และ B เท่ากับ 0.64 mol/L และ 3.2 mol/L ตามลำดับ โดยอัตราการสลายตัวของสาร B,
 $-r_B = 3.2 C_A^{1/2} C_B^2$

1 : $\frac{dX_A}{dt} = 1.15(1-X)^{1/2} (5-X)^2$

2 : $\frac{dX_A}{dt} = 0.82(1-X)^{1/2} (5-2X)^2$

3 : $\frac{dX_A}{dt} = 2.62(1-X)^{3/2}$

4 : $\frac{dX_A}{dt} = 1.6(1-X)^{1/2} (5-2X)^2$

ข้อที่ 50 :

ปฏิกิริยารวฏภาคของเหลว $A \rightarrow B$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนที่ดำเนินงานแบบกะ (batch reactor)
เมื่อนำข้อมูลจากทดลองมาเขียนกราฟของ $\ln [A]$ กับเวลา t จะได้กราฟเป็นเส้นตรง ถ้าเริ่มต้นในระบบมีสาร A
บริสุทธิ์ จงหาเวลาที่ให้ความเข้มข้นของสาร A ลดลงเหลือเศษหนึ่งส่วนสี่ของที่เวลาเริ่มต้น กำหนดให้ k เป็น
ค่าคงที่ปฏิกิริยา

1 : $0.5/k$

2 : $0.693/k$

3 : $1.386/k$

4 : $0.5 k$

ข้อที่ 51 :

ปฏิกิริยารวฏภาคของเหลว $A \rightarrow C$ มีอันดับปฏิกิริยาเป็นสอง เมื่อทำปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR)
พบว่าความเร็วเชิงสเปซ (Space time) เท่ากับ 1 min^{-1} มีคอนเวอร์ชันเท่ากับ 0.8 ถ้าเปลี่ยนความเร็วเชิงสเปซ
เป็น 3 min^{-1} จะมีคอนเวอร์ชันเท่ากับข้อใด

1 : 0.38

2 : 0.45

3 : 0.75

4 : 0.9

ข้อที่ 52 :

แก๊ส A บริสุทธิ์ถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบ Plug flow ด้วยอัตราการไหล 300 mmol/min เกิดปฏิกิริยา ดังนี้
 $3A \rightarrow C$ โดยมีอัตราปฏิกิริยาของสาร A คือ $-r_A = 50 \text{ mmol/L-min}$ ถ้าต้องการให้ความเข้มข้นของสาร A
ขาออกจากเครื่องปฏิกรณ์เป็น 200 mmol / L จะต้องใช้เครื่องปฏิกรณ์ขนาดเท่าใด

1 : 0.5 L

2 : 2.4 L

3 : 3.6 L

4 : 7.9 L

ข้อที่ 53 :

สงวนสิทธิ์

พิจารณาปฏิกิริยาผันกลับได้ในวัฏภาคแก๊ส $A + 2B \rightleftharpoons C + D$ ($K_{eq} = 10 \text{ dm}^3/\text{mol}$) ในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล โดยความดันและอุณหภูมิคงที่ จงหาค่าคอนเวอร์ชันที่สมดุลของปฏิกิริยาและความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ที่ทางออกของเครื่องปฏิกรณ์เมื่อค่าคอนเวอร์ชันเป็น $0.6X_{eq}$ กำหนดให้อัตราการไหลเชิงโมลของสาร A, B, C และ D ในสายป้อนเท่ากับ 0.8, 1.0, 0.3 และ 0.3 mol/s ตามลำดับ และอัตราการไหลเชิงปริมาตรของสายป้อนเป็น $1 \text{ dm}^3/\text{s}$

- 1 : $X_{eq} = 0.267$, $C_A = 0.748 \text{ mol/dm}^3$, $C_B = 0.826 \text{ mol/dm}^3$, $C_C = C_D = 0.395 \text{ mol/dm}^3$
- 2 : $X_{eq} = 0.516$, $C_A = 0.616 \text{ mol/dm}^3$, $C_B = 0.562 \text{ mol/dm}^3$, $C_C = C_D = 0.611 \text{ mol/dm}^3$
- 3 : $X_{eq} = 0.449$, $C_A = 0.642 \text{ mol/dm}^3$, $C_B = 0.626 \text{ mol/dm}^3$, $C_C = C_D = 0.566 \text{ mol/dm}^3$
- 4 : $X_{eq} = 0.341$, $C_A = 0.683 \text{ mol/dm}^3$, $C_B = 0.723 \text{ mol/dm}^3$, $C_C = C_D = 0.497 \text{ mol/dm}^3$

ข้อที่ 54 :

ปฏิกิริยา $H_2O(g) + C(s) \rightleftharpoons H_2(g) + CO(g)$ จะเป็นอย่างไร เมื่อความดันรวมของระบบเพิ่มขึ้น

- 1 : สมดุลเลื่อนไปทางขวา
- 2 : สมดุลเลื่อนไปทางซ้าย
- 3 : สมดุลคงอยู่ที่เดิม
- 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 55 :

ปฏิกิริยา $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$, $\Delta H^\circ = -103.7 \text{ kJ}$ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิของระบบ ค่าคงที่สมดุลจะเป็นอย่างไร

- 1 : เพิ่มขึ้น
- 2 : เท่าเดิม
- 3 : ลดลง
- 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 56 :

ตัวเร่งปฏิกิริยา ไม่มีผลต่อข้อใด

- 1 : อัตราการเกิดปฏิกิริยา
- 2 : ค่าความร้อนที่ดูดหรือคายของปฏิกิริยา
- 3 : วิธีที่ดำเนินไปของปฏิกิริยา (pathway)
- 4 : ข้อ 1 และ 3

ข้อที่ 57 :

การเพิ่มอุณหภูมิ 10°C ทำให้อัตราการชนกันของโมเลกุลเพิ่มขึ้นเพียง 1% แต่เพราะเหตุใดอัตราการเกิดปฏิกิริยาจึงเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า

- 1 : พลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยาลดลงปฏิกิริยาจึงเกิดเร็ว
- 2 : อนุภาคอยู่ชิดกันมากขึ้นจึงรวมตัวกันง่าย
- 3 : จำนวนอนุภาคที่มีพลังงานสูงพอมีมากขึ้น
- 4 : อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลงโอกาสที่จะรวมกันจึงง่ายขึ้น

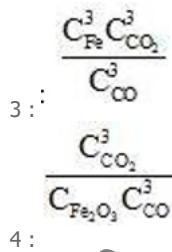
ข้อที่ 58 :

พิจารณาปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightleftharpoons 2Fe(s) + 3CO_2(g)$ จงหาค่าคงที่ของปฏิกิริยา ณ สมดุล

$$1 : \frac{C_{CO_2}^3}{C_{CO}^3}$$

$$2 : \frac{C_{Fe}^2 C_{CO_2}^3}{C_{Fe_2O_3} C_{CO}^3}$$

สงวนสิทธิ์



ข้อที่ 59 :

สำหรับปฏิกิริยา $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{heat}$ การเปลี่ยนแปลงในข้อใด จะทำให้ได้ NH_3 เพิ่มขึ้น

- 1 : เติมตัวเร่งปฏิกิริยา
- 2 : ลดความดันย่อยของ N_2
- 3 : เพิ่มอุณหภูมิ
- 4 : ลดปริมาตรที่อุณหภูมิคงที่

ข้อที่ 60 :

ปฏิกิริยาในวัฏภาคแก๊ส $A + 3B \rightarrow 2C + D$ เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเกิดเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ที่อุณหภูมิ 400 K ความดัน 3 atm โดยมีสมการอัตราเร็วปฏิกิริยาเป็น $-r_A = kC_A$, ค่าคงที่ปฏิกิริยา, $k = 0.1 \text{ min}^{-1}$ สายป้อนประกอบด้วยสาร A บริสุทธิ์มีอัตราการไหล 1.5 mol/min จงหาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์นี้เพื่อให้ได้คอนเวอร์ชัน(Conversion) ของสาร A = 85%

- 1 : 929.3 L
2 : 55.8 L
3 : 139.4 L
4 : 333.4

เนื้อหาวิชา : 742 : Isothermal reactor design

ข้อที่ 61 :

จากปฏิกิริยา ก๊าซผสมประกอบด้วย NO 30 mol% และอากาศ 70 mol% ไหลเข้าเครื่องปฏิกรณ์ด้วยอัตราการไหลเชิงโมลรวม 3 mol/min จงหาอัตราการไหลเชิงโมลของออกซิเจนที่ทางเข้า

- 1 : 0.189 mol/min
2 : 0.22 mol/min
3 : 0.441 mol/min
4 : 1.05 mol/min

ข้อที่ 62 :

สารตั้งต้นมีอัตราการไหลเชิงโมลเข้าเครื่องปฏิกรณ์เท่ากับ 5 mol/min และอัตราไหลเชิงปริมาตรคงที่ ที่ 6 l/min ค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของสารนี้ คือ 40% จงคำนวณหาความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ทางออก

- 1 : 0.33 mol/l
2 : 0.48 mol/l
3 : 0.50 mol/l
4 : 0.72 mol/l

ข้อที่ 63 :

ปฏิกิริยาการสลายตัวของก๊าซ A เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ที่อุณหภูมิคงที่ ได้ผลิตภัณฑ์เป็น R ดังสมการ $A \rightarrow 3R$ ถ้าเริ่มต้นมีแค่ก๊าซ A ปริมาตร 1 ลิตร เมื่อปฏิกิริยาเกิดขึ้นสมบูรณ์ ปริมาตรของก๊าซผลิตภัณฑ์จะเป็นเท่าใด

- 1 : 1 ลิตร
2 : 1.5 ลิตร
3 : 2 ลิตร
4 : 3 ลิตร

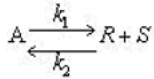
ข้อที่ 64 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ที่มีพฤติกรรมแบบอุดมคติ

- 1 : ค่าคอนเวอร์ชัน (% Conversion) เพิ่มขึ้นตามความยาวของเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : ความเข้มข้นของตัวทำปฏิกิริยาเปลี่ยนจากค่าเริ่มต้นเป็นค่าสุดท้ายทันทีเมื่อสารเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์
- 3 : ของไหลในเครื่องปฏิกรณ์แบ่งเป็นปริมาตรย่อย ๆ ซึ่งไหลตามกันเหมือนลูกสูบโดยไม่มีการผสมกันข้ามปริมาตรย่อย ๆ นั้น
- 4 : ถ้ามีเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล 2 เครื่องต่อกันอย่างอนุกรม ในการคำนวณค่าคอนเวอร์ชันสุดท้าย สามารถพิจารณาเสมือนมีเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหลเครื่องใหญ่ 1 เครื่อง ซึ่งมีปริมาตรเท่ากับผลรวมของเครื่องปฏิกรณ์ 2 เครื่องรวมกัน

ข้อที่ 65 :

พิจารณาปฏิกิริยาผันกลับได้ดังสมการ ซึ่งเป็นปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ถ้าใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch reactor) ปริมาตรคงที่และเริ่มต้นมีแต่ A บริสุทธิ์ ความดันเริ่มต้นเป็น PAO กำหนดให้ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของ A ที่สภาวะสมดุลเท่ากับ 70% ข้อใดไม่ถูกต้อง



- 1 : ที่สภาวะสมดุล ความดันรวมจะเท่ากับ 2 เท่าของ P_{AO}
- 2 : ที่สภาวะสมดุล $k_1 C_A = k_2 C_R C_S$
- 3 : ที่สภาวะสมดุล $P_A = 0.3 P_{AO}$
- 4 : $P_R = P_S$ ตลอดเวลา

ข้อที่ 66 :

ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : ความเข้มข้นของสารในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch reactor) เปลี่ยนไปตามเวลา
- 2 : ในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ที่ทำงานในสถานะคงตัว (steady state) ความเข้มข้น ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งมีค่าคงที่ไม่ขึ้นกับเวลา
- 3 : สำหรับเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ณ สถานะคงตัว (steady state) ความเข้มข้นของสารขาออกเท่ากับความเข้มข้นของสารที่อยู่ภายในเครื่องปฏิกรณ์
- 4 : อัตราการไหลเชิงปริมาตรเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ที่ทำงานในสถานะคงตัว (steady state) จะเท่ากับอัตราการไหลเชิงปริมาตรขาออกเสมอ

ข้อที่ 67 :

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ a) เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) และแบบท่อไหล (PFR) สามารถปฏิบัติการแบบต่อเนื่องได้ b) เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ไม่สามารถปฏิบัติการแบบต่อเนื่องได้

- 1 : ข้อ a เท่านั้นที่ถูก
- 2 : ข้อ b เท่านั้นที่ถูก
- 3 : ถูกทั้ง a และ b
- 4 : ผิดทั้ง a และ b

ข้อที่ 68 :

จงคำนวณ F_A ของปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เมื่อ $F_{A0} = 1.5 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$ และค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) เท่ากับ

0.5

- 1 : 0.75 mol/s
- 2 : 0.85 mol/s
- 3 : 0.35 mol/s
- 4 : 0.55 mol/s

ข้อที่ 69 :

สมการสมดุลมวลทั่วไปสามารถเขียนได้ดังสมการด้านล่าง

$$F_{i0} - F_i + r_i V = \frac{dn_i}{dt}$$

โดยที่ F_{i0} หมายถึง อัตราการไหลเชิงโมลขาเข้าของสาร i

F_i หมายถึง อัตราการไหลเชิงโมลขาออกของสาร i

$r_i V$ หมายถึง อัตราการเกิดของสาร i

$\frac{dn_i}{dt}$ หมายถึง อัตราการสะสมของสารองค์ประกอบ i

ในกรณีของเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ณ เวลาสถานะคงตัว (steady state) ค่า V (ปริมาตรของสาร) ในสมการสมดุลมวลมีค่าตรงกับข้อใด

$$\frac{F_{i0} - F_i}{-r_i}$$

1 :

$$\left[\frac{F_{i0} - F_i}{-r_A} \right] + \frac{dn_i}{dt}$$

2 :

$$\frac{1}{r_i} \left[F_i - F_{i0} + \frac{dn_i}{dt} \right]$$

3 :

4 : ศูนย์

ข้อที่ 70 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ขนาดปริมาตร 5 liters มีค่าเรซิเดนซ์ไทม์ (Residence Time, T) เท่ากับ 0.5 h จงคำนวณหาความเร็วสเปซ (Space Velocity)

$$0.1 \text{ h}^{-1}$$

1 :

$$2 \text{ h}^{-1}$$

2 :

$$2.5 \text{ h}^{-1}$$

3 :

$$4 \text{ h}^{-1}$$

4 :

ข้อที่ 71 :

ข้อความใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- 1 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) และแบบท่อไหล (PFR) ถ้ามีขนาดเท่ากันจะมีค่าเรซิเดนซ์ไทม์ (T) เท่ากัน เมื่อปฏิบัติการภายใต้สภาวะที่เหมือนกัน
- 2 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ขนาดเท่ากันต่อกันแบบอนุกรมจะมีค่าคงที่ปฏิกิริยา (k) เท่ากัน เมื่อปฏิบัติการภายใต้สภาวะที่เหมือนกัน
- 3 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) จะมีขนาดใหญ่กว่าเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) เสมอเมื่อปฏิบัติการภายใต้สภาวะที่เหมือนกัน
- 4 : 1 และ 2

ข้อที่ 72 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้องสำหรับเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ที่มีขนาดเท่ากันต่อกันแบบขนาน ปฏิบัติการที่อุณหภูมิเท่ากัน และมีอัตราการป้อนสารเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ที่เท่ากัน

- 1 : ค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion, X) ของแต่ละถังจะเท่ากัน
- 2 : อัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาในแต่ละถังเท่ากัน
- 3 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่องไม่ว่าจะต่อแบบอนุกรม หรือขนานจะให้ค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) เท่ากันหากมีขนาดเท่ากัน
- 4 : 1 และ 2

ข้อที่ 73 :

จงคำนวณหาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ของปฏิกิริยาที่มีอัตราการไหลเชิงปริมาตรเท่ากับ 2 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที และเรซิเดนซ์ไทม์ (Residence Time) เป็น 1 h

- 1 : 50 ลูกบาศก์เมตร
- 2 : 80 ลูกบาศก์เมตร
- 3 : 100 ลูกบาศก์เมตร
- 4 : 120 ลูกบาศก์เมตร

ข้อที่ 74 :

เรซิเดนซ์ไทม์ (Residence Time) สำหรับการเปลี่ยน (Conversion) 70% ในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) มีค่าเท่ากับ 5 h จงคำนวณหาความเร็วเชิงสเปซ (Space Velocity, SV)

- 1 : 0.2 h⁻¹
- 2 : 1.0 h⁻¹
- 3 : 2.5 h⁻¹
- 4 : 3.5 h⁻¹

ข้อที่ 75 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้องสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ที่มีการรีไซเคิล (reactor with recycle)

- 1 : เครื่องปฏิกรณ์ที่ได้รับผลกระทบจากการทำรีไซเคิลได้แก่เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR)
- 2 : การมีรีไซเคิลไม่มีผลกระทบต่อเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR)
- 3 : การรีไซเคิลเป็นการนำสารที่เหลือจากปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 76 :

ปฏิกิริยา $A + 2B \rightarrow 2D$ เกิดขึ้นในวัฏภาคก๊าซของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ภายใต้อุณหภูมิ 55 °C ความดันคงที่ 5 atm และ mole fraction ของสารที่ป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์เป็นดังนี้ $A = 0.2$, $B = 0.5$ และ I (ก๊าซเฉื่อย) = 0.3 จงคำนวณหาอัตราการไหลเชิงปริมาตร (v) ที่ตำแหน่งใด ๆ ของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหลนี้

- 1 : $v_0(1 - 2X)$
- 2 : $v_0(1 - X)$
- 3 : $v_0(1 - 0.2X)$
- 4 : $v_0(1 - 0.3X)$

ข้อที่ 77 :

ปฏิกิริยาเคมีในวัฏภาคของเหลว A $\rightarrow$ B เกิดขึ้นในปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ภายใต้อุณหภูมิคงที่ อัตราการไหลเชิงโมลของ A เริ่มต้นเท่ากับ 10 mol/min จงคำนวณหาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์ เมื่อค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของ A เป็น 80 % กำหนดให้

$$-r_A = 4(1 - X_A) \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{min}$$

- 1 : 10 ลูกบาศก์เดซิเมตร
- 2 : 50 ลูกบาศก์เดซิเมตร
- 3 : 80 ลูกบาศก์เดซิเมตร
- 4 : 100 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ข้อที่ 78 :

สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ที่มีปริมาตรเท่ากัน และปฏิบัติการภายใต้สภาวะที่เหมือนกันข้อความต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) จะให้ค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) สูงกว่าเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR)
- 2 : สำหรับเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ถ้าอัตราการไหลเชิงโมลของ A เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์จะเพิ่มเป็น 2 เท่า
- 3 : เรซิเดนซ์ไทม์ (Residence Time) ของเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) และเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) เท่ากันเมื่อค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของ A เท่ากัน
- 4 : 1 และ 2

ข้อที่ 79 :

ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในวัฏภาคของเหลวถือว่าเป็นปฏิกิริยาในระบบปริมาตรคงที่
- 2 : ปฏิกิริยาเคมีของก๊าซมักมีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรเมื่อปฏิกิริยาดำเนินไป
- 3 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ความเข้มข้นของสารที่อยู่ภายใน และที่ทางออกของเครื่องมีค่าเท่ากัน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 80 :

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ i) yield หมายถึงจำนวนโมลของสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นต่อหนึ่งหน่วยโมลของสารตั้งต้นที่ใช้ในปฏิกิริยา ii) selectivity หมายถึงจำนวนโมลของสารผลิตภัณฑ์ที่ต้องการต่อหนึ่งหน่วยโมลของสารตั้งต้นที่ใช้ในปฏิกิริยา iii) ค่า selectivity ขึ้นอยู่กับค่าคงที่ปฏิกิริยา แต่ไม่ขึ้นกับชนิดของเครื่องปฏิกรณ์

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ถูกเฉพาะ iii เท่านั้น
- 4 : i และ ii ถูก

ข้อที่ 81 :

พิจารณาปฏิกิริยาขนาน 2 ปฏิกิริยาที่มีอันดับของปฏิกิริยาเท่ากัน วิธีใดต่อไปนี้ที่ไม่สามารถเปลี่ยนค่า selectivity ของปฏิกิริยาขนานนี้

- 1 : เปลี่ยนอุณหภูมิของปฏิกิริยา
- 2 : ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา
- 3 : เปลี่ยนชนิดของเครื่องปฏิกรณ์
- 4 : ถูกทั้ง 3 และ 4

ข้อที่ 82 :

พิจารณาปฏิกิริยาขนานของก๊าซ 2 ปฏิกิริยาที่มีอันดับของปฏิกิริยาไม่เท่ากัน วิธีใดต่อไปนี้เป็นการรักษาให้ความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่เหลือจากปฏิกิริยาอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งมีผลต่อค่า selectivity ของปฏิกิริยาขนาน i) เพิ่มก๊าซเฉื่อยในสายป้อน ii) ลดความดันในเครื่องปฏิกรณ์ iii) รักษาให้ค่าคอนเวอร์ชันของสาร (conversion) ให้อยู่ในระดับสูง

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : i และ ii ถูก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 83 :

ข้อความใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาขนาน 2 ปฏิกิริยาที่มีอันดับ (reaction order) ของปฏิกิริยาที่ต้องการสูงกว่าอันดับของปฏิกิริยาที่ไม่ต้องการ i) ต้องรักษาให้ความเข้มข้นของสารตั้งต้นในเครื่องปฏิกรณ์อยู่ในระดับต่ำ ii) เพิ่มก๊าซเฉื่อยในสายป้อน iii) ควรเลือกใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch) หรือแบบท่อไหล (plug-flow reactor) เพื่อให้ขนาดของเครื่องปฏิกรณ์เล็กที่สุด

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ถูกเฉพาะ iii เท่านั้น
- 4 : i และ ii ถูก

ข้อที่ 84 :

จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug-flow reactor) โดยความดันลด (pressure drop) นั้นมีค่าน้อยมาก อัตราการไหลเชิงโมลของสารป้อนที่ทางเข้ามีค่าเท่ากับ 8 mol/min พื้นที่ได้กราฟระหว่าง $\frac{1}{-r_A}$ กับค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ในช่วงตั้งแต่ที่ทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์จนถึงที่ค่าคอนเวอร์ชันเท่ากับ 0.6 มีค่าเท่ากับ $5 \text{ litre} \cdot \text{min/mol}$

- 1 : 16 litre
- 2 : 20 litre
- 3 : 24 litre
- 4 : 40 litre

ข้อที่ 85 :

เครื่องปฏิกรณ์ชนิดถังกวนแบบต่อเนื่อง (continuous stirred-tank) ขนาด 3 ลิตร ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) สูงที่สุดมีค่าเป็น 0.4 และส่วนกลับอัตราเร็วปฏิกิริยาของสารตั้งต้นในเครื่องปฏิกรณ์ $\left(\frac{1}{-r_A}\right)$ มีค่าเท่ากับ $10 \text{ litre} \cdot \text{s/mol}$ จงหาอัตราการไหลเชิงโมลของสารตั้งต้น

- 1 : 0.12 mol/s
- 2 : 0.25 mol/s
- 3 : 0.75 mol/s
- 4 : 12 mol/s

ข้อที่ 86 :

เครื่องปฏิกรณ์ชนิดถังกวนแบบต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ซึ่งมีอัตราการไหลเชิงปริมาตรเข้าของสารตั้งต้นในสายป้อน 2 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ภายในเครื่องปฏิกรณ์มีปฏิกิริยาอันดับหนึ่งดำเนินไปด้วยค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) เท่ากับ 0.4 min^{-1} และค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) มีค่าเป็น 80% จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์นี้

- 1 : 5.25 litre
- 2 : 6 litre
- 3 : 9 litre
- 4 : 2.25 litre

ข้อที่ 87 :

เครื่องปฏิกรณ์ชนิดถังกวนแบบต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ซึ่งมีอัตราการไหลเชิงปริมาตรเข้าของสารตั้งต้นในสายป้อน 2 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ภายในเครื่องปฏิกรณ์มีปฏิกิริยาอันดับหนึ่งดำเนินไปด้วยค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) เท่ากับ 0.4 min^{-1} และค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) มีค่าเป็น 80% จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์นี้

- 1 : 1.25 ลูกบาศก์เมตร
- 2 : 4 ลูกบาศก์เมตร
- 3 : 5 ลูกบาศก์เมตร
- 4 : 20 ลูกบาศก์เมตร

ข้อที่ 88 :

ปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ชนิดถังกวนแบบต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ซึ่งมีสเปซไทม์ (space time) เท่ากับ 3 นาที โดยที่ค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) นี้เท่ากับ 0.2 min^{-1} จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของปฏิกิริยา

- 1 : 16.7 %
- 2 : 37.5 %
- 3 : 62.5 %
- 4 : 83.3 %

ข้อที่ 89 :

ปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ชนิดถังกวนแบบต่อเนื่อง (continuous stirred-tank) ซึ่งมีสเปซไทม์ (space time) เท่ากับ 5 นาที โดยที่ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของปฏิกิริยาเท่ากับ 90% จงหาค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) นี้

- 1 : 0.18 min⁻¹
- 2 : 0.56 min⁻¹
- 3 : 1.8 min⁻¹
- 4 : 4.5 min⁻¹

ข้อที่ 90 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ขนาด 500 ml โดยมีอัตราการไหลไปนปฏิกริยาของสารตั้งต้นเชิงโมลเท่ากับ 0.1 mol/min ถ้าค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) อันดับสองมีค่าเป็น $0.8 \text{ l} \cdot (\text{mol} \cdot \text{s})^{-1}$ จงหาความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ทางออกของเครื่องปฏิกรณ์นี้

- 1 : $0.125 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 2 : $0.2 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 3 : $0.25 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 4 : $0.5 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$

ข้อที่ 91 :

ปฏิกิริยาหนึ่งเป็นปฏิกิริยาแบบอันดับศูนย์ (zero order) เพื่อให้ได้ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ตามต้องการ จะเลือกเครื่องปฏิกรณ์ชนิดใดเพื่อให้ง่ายที่สุด

- 1 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR)
- 2 : เครื่องปฏิกรณ์ท่อไหล (PFR)
- 3 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง 2 ตัวต่อกัน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 92 :

พิจารณาปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) $A \rightarrow B$; $-r_A = 1.2 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$

สายป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank) ขนาด 2 ลิตร ด้วยอัตราการ

ไหลเชิงปริมาตรคงที่ที่ 3 ลิตร/นาที จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์ที่ให้ความเข้มข้นของสาร

ผลิตภัณฑ์ B มีค่าเท่ากับ 9 โมลาร์ ถ้าความเข้มข้นของสาร A ที่เข้าเครื่องปฏิกรณ์มีค่าเท่ากับ 12 โมลาร์

- 1 : 0.3 litre
- 2 : 0.4 litre
- 3 : 7.5 litre
- 4 : 22.5 litre

ข้อที่ 93 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank) ขนาด 4 ลิตร มีอัตราการไหลเชิงปริมาตรของสายป้อนเท่ากับ 2 l/min ซึ่งประกอบด้วยความเข้มข้นของสารตั้งต้น 5 molar จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้น ถ้าอัตราเร็วปฏิกิริยาเท่ากับ $0.7 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$

- 1 : 7 %
- 2 : 14 %
- 3 : 28 %
- 4 : 44 %

ข้อที่ 94 :

สารตั้งต้นถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank) และใช้เวลาอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์นาน 10 min จงหาค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) ถ้าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง กำหนดให้ความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ทางออกคิดเป็น 20% ของความเข้มข้นของสารที่ทางเข้า

- 1 : $0.025 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 2 : $0.08 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 3 : $0.25 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 4 : $0.4 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$

ข้อที่ 95 :

อัตราการไหลของสายป้อนมีค่าเท่ากับ 3 l/min เข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์นี้ ถ้าพื้นที่ใต้กราฟระหว่างส่วนกลับของอัตราเร็วปฏิกิริยา $\left(\frac{1}{-r_A}\right)$ กับค่าความเข้มข้นของสารตั้งต้น ในช่วงตั้งแต่ความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์ คือ 12 mol/l จนถึงความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ 6 mol/l พื้นที่ใต้กราฟในช่วงนี้มีค่าเป็น 15

- 1 : 0.5 litre
- 2 : 0.75 litre
- 3 : 12 litre
- 4 : 18 litre

ข้อที่ 96 :

ปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ในวิชาเคมี: $A \rightarrow B$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow) สายป้อนประกอบด้วยสาร A 70 mol% และที่เหลือเป็นก๊าซเฉื่อย โดยความเข้มข้นของสาร A ที่ออกจากเครื่องปฏิกรณ์คิดเป็น 40% ของความเข้มข้นเริ่มต้น ถ้าปฏิกิริยานี้มีสมการที่ถูกต้อง คือ $A \rightarrow 4B$ จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์นี้เปลี่ยนแปลงอย่างไร

- 1 : เพิ่มขึ้น 42 %
- 2 : เพิ่มขึ้น 84 %
- 3 : เพิ่มขึ้น 126 %
- 4 : เพิ่มขึ้น 180 %

ข้อที่ 97 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank) 2 เครื่องต่ออนุกรมกัน ความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่เข้าและออกจากเครื่องที่ 2 มีค่าเป็น 6 และ 2 mol/l ตามลำดับ โดยที่ปฏิกิริยาเกิดขึ้นภายในเครื่องที่ 2 เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง ซึ่งค่าคงที่ของปฏิกิริยา (rate constant) ในเครื่องปฏิกรณ์ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.2 min^{-1} จงหาเวลาที่สายป้อนเข้าเครื่องที่ 2 ใช้ในเครื่องปฏิกรณ์นี้

- 1 : 0.1 min
- 2 : 1.6 min
- 3 : 3.33 min
- 4 : 10 min

ข้อที่ 98 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank) 2 เครื่องต่ออนุกรมกัน โดยที่อัตราไหลเชิงปริมาตรคงที่ที่ 4 l/min ความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่เข้าเครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2 มีค่าเป็น 5 และ 2 mol/l ตามลำดับ จงหาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์ที่ 2 กำหนดให้ค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) ของปฏิกิริยาอันดับหนึ่งในเครื่องปฏิกรณ์ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.3 min^{-1}

- 1 : 1.25 litre
- 2 : 2 litre
- 3 : 8 litre
- 4 : 20 litre

ข้อที่ 99 :

จงเสนอวิธีการเพิ่มค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของปฏิกิริยาซึ่งเกิดขึ้นในระบบของเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินการแบบต่อเนื่อง

- 1 : ลดอุณหภูมิของระบบ
- 2 : เพิ่มอัตราการไหลของสาร
- 3 : ลดอัตราการไหลของสาร
- 4 : ทั้งข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 100 :

ข้อใดคือหน่วยของพจน์ $F_{A0}X$ เมื่อกำหนดให้ F_{A0} แทนอัตราการไหลเชิงโมลของสาร A ในสายป้อน (โมล/เวลา) และ X คือค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A

- 1 : โมลของสาร A ที่ป้อน/เวลา
- 2 : โมลของสาร A ที่ทำปฏิกิริยา/โมลของสาร A ที่ป้อน
- 3 : โมลของสาร A ที่เหลืออยู่/เวลา
- 4 : โมลของสาร A ที่ทำปฏิกิริยา/เวลา

ข้อที่ 101 :

เราสามารถคำนวณค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยา ในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred tank reactor) ได้โดยใช้ค่าความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ตำแหน่งใดของระบบ

- 1 : ความเข้มข้นในสายป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : ความเข้มข้นในสายขาออกจากเครื่องปฏิกรณ์
- 3 : ความเข้มข้นภายในเครื่องปฏิกรณ์
- 4 : ทั้งข้อ 2 และ 3

ข้อที่ 102 :

ข้อใดไม่ใช่ข้อสมมติฐานที่ใช้สำหรับการพัฒนาสมการสมดุลโมลของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (Plug flow reactor)

- 1 : เป็นระบบที่มีการปฏิบัติการที่สถานะคงตัว (steady-state operation)
- 2 : ไม่มีความแตกต่างของความเข้มข้นของสารในแนวรัศมีของท่อ
- 3 : ไม่มีความแตกต่างของอุณหภูมิของระบบในแนวรัศมีของท่อ
- 4 : ความเข้มข้นของสารตั้งต้นในทุกๆตำแหน่งในเครื่องปฏิกรณ์มีค่าเท่ากัน

ข้อที่ 103 :

อัตราการเกิดปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) เป็นเช่นไร สำหรับปฏิกิริยาที่มี

$-r_A = kC_A$ และในสายป้อนมีเฉพาะสาร A เท่านั้น

- 1 : อัตราการเกิดปฏิกิริยามีค่าสูงที่สุดที่ตำแหน่งทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : อัตราการเกิดปฏิกิริยามีค่าสูงที่สุดที่ตำแหน่งทางออกจากเครื่องปฏิกรณ์
- 3 : อัตราการเกิดปฏิกิริยามีค่าสูงที่สุดในบริเวณกลางเครื่องปฏิกรณ์
- 4 : อัตราการเกิดปฏิกิริยามีค่าเท่ากันหมดทุกตำแหน่งในเครื่องปฏิกรณ์

ข้อที่ 104 :

สมการสมดุลโมล (mole balance equation) สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ชนิดเบดนิ่ง (fixed-bed reactor) มีความใกล้เคียงกับสมการสมดุลโมลของเครื่องปฏิกรณ์ชนิดใดมากที่สุด

- 1 : เครื่องปฏิกรณ์แบบไม่ต่อเนื่อง
- 2 : เครื่องปฏิกรณ์แบบกึ่งต่อเนื่อง
- 3 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR)
- 4 : เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor)

ข้อที่ 105 :

โรงงานมีความต้องการผลิตเอทิลีนกลีคอล (น้ำหนักโมเลกุล = 62) ในอัตรา 200 ล้านกรัมต่อปี อยากรทราบาคิดเป็นอัตราการผลิตกี่กรัมโมล/นาที่

- 1 : 6.14 กรัมโมล/นาที่
- 2 : 368.4 กรัมโมล/นาที่
- 3 : 3.68 กรัมโมล/นาที่
- 4 : 0.0614 กรัมโมล/นาที่

ข้อที่ 106 :

จงคำนวณค่าอัตราการไหลเชิงโมลของ A เมื่อถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) (สัดส่วนเชิงโมลของ A ในสายป้อนเท่ากับ 0.5) ในสายป้อนที่มีอัตราการไหลเชิงปริมาตร 6 ลิตร/วินาที ความดันเริ่มต้น 1 atm อุณหภูมิ 422.5 เคลวิน เมื่อกำหนดให้ค่าคงที่ของก๊าซ (R) มีค่าเท่ากับ 0.082 (ลิตร-atm/โมล-เคลวิน)

- 1 : 0.18 โมล/วินาที
- 2 : 0.09 โมล/วินาที
- 3 : 0.01 โมล/วินาที
- 4 : 0.02 โมล/วินาที

ข้อที่ 107 :

ในสมการสมดุลโมล (mole balance equation) เรามักนิยามทำการสมดุลโมล ของสารตัวใดในปฏิกิริยา

- 1 : สารตั้งต้นที่เป็นตัวจำกัดการเกิดปฏิกิริยา (limiting reactant)
- 2 : สารตั้งต้นที่มีปริมาณมากเกินไปพอสำหรับปฏิกิริยา
- 3 : สารเฉื่อยที่ปรากฏอยู่ในระบบ
- 4 : ผลิตภัณฑ์หลักของปฏิกิริยา

ข้อที่ 108 :

สมการสมดุลมวล (mole balance equation) ของ differential reactor มีลักษณะคล้ายคลึงกับสมการออกแบบของเครื่องปฏิกรณ์ชนิดใดมากที่สุด

- 1 : เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR)
- 2 : เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR)
- 3 : เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ชนิดปริมาตรคงที่
- 4 : เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ชนิดความดันคงที่

ข้อที่ 109 :

กำหนดให้ ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์มีค่าคงที่

สำหรับระบบที่เป็นของเหลวหรือก๊าซที่ทำปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) อัตราการ

สลายตัวของสารตั้งต้น (A) มีความสัมพันธ์กับอัตราการปฏิกิริยา (r_A) อย่างไร

- 1 : $\frac{dC_A}{dt} = r_A$
- 2 : $\frac{1}{V} \frac{dN_A}{dt} = r_A$
- 3 : $\frac{1}{V} \frac{dC_A}{dt} = r_A$
- 4 : ถูกทั้ง 1 และ 2

ข้อที่ 110 :

ในระบบของเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) สมการอัตราเร็วปฏิกิริยา (Rate law) กับสมดุลมวล (Mole balance) มีความสัมพันธ์กันอย่างไรสำหรับปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเทียบกับสาร A กำหนดให้ ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์คงที่

- 1 : $\frac{dC_A}{dt} = kC_A$
- 2 : $-\frac{dC_A}{dt} = kC_A$
- 3 : $\frac{dN_A}{dt} = kC_A$
- 4 : ถูกทั้ง 2 และ 4

ข้อที่ 111 :

จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) กำหนดให้อัตราการไหลเชิงโมลของสายป้อนที่ทางเข้ามีค่าเท่ากับ 0.5 mol/s และส่วนกลับอัตราเร็วปฏิกิริยาของสารตั้งต้นในเครื่องปฏิกรณ์ ($\frac{1}{-r_A}$) มีค่าเท่ากับ $4 \text{ litre} \cdot \text{s/mol}$ ที่ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) เท่ากับ 0.8 โดยมีพื้นที่ได้กราฟระหว่าง $\frac{1}{-r_A}$ กับค่าคอนเวอร์ชันดังกล่าวเท่ากับ $2 \text{ litre} \cdot \text{s/mol}$

- 1 : 0.5 litre
- 2 : 0.8 litre
- 3 : 1 litre
- 4 : 1.2 litre

ข้อที่ 112 :

จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) กำหนดให้อัตราการไหลเชิงโมลของสายป้อนที่ทางเข้ามีค่าเท่ากับ 0.5 mol/s และส่วนกลับอัตราเร็วปฏิกิริยาของสารตั้งต้นในเครื่องปฏิกรณ์ ($\frac{1}{-r_A}$) มีค่าเท่ากับ $4 \text{ litre} \cdot \text{s/mol}$ ที่ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) เท่ากับ 0.8

- 1 : 0.8 litre
- 2 : 1 litre
- 3 : 1.2 litre
- 4 : 1.6 litre

ข้อที่ 113 :

ปฏิกิริยาในวิชาเคมี $A + \frac{b}{a}B \longrightarrow \frac{c}{a}C + \frac{d}{a}D$ เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (Plug flow reactor) สมมติว่าก๊าซในระบบมีพฤติกรรมเป็นก๊าซอุดมคติ (ideal gas) จงแสดงความสัมพันธ์ของอัตราไหลเชิงปริมาตร (volumetric flow rate, v) ในเทอมของอัตราไหลเชิงโมล (F) ความดัน (P) และอุณหภูมิ (T) กำหนดให้ตัวห้อย 0 แสดงค่าที่สภาวะสายป้อน

$$v = v_0 \left(\frac{F_T}{F_{T0}} \right) \left(\frac{P_0}{P} \right) \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

1 :

$$v = v_0 \left(\frac{F_{T0}}{F_T} \right) \left(\frac{P_0}{P} \right) \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

2 :

$$v = v_0 \left(\frac{F_T}{F_{T0}} \right) \left(\frac{P}{P_0} \right) \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

3 :

4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 114 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ที่สถานะคงตัว (steady state)

ถ้ากำหนดให้ $F_{A0} = 1.0 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$ และเมื่อค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) เท่ากับ 0.7 ได้ว่า

$-r_A = 10.0 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3 \text{s}}$ (ที่ทางออกของเครื่องปฏิกรณ์) จงคำนวณหาค่าปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์

1 : 0.03 ลูกบาศก์เดซิเมตร

2 : 0.07 ลูกบาศก์เดซิเมตร

3 : 0.09 ลูกบาศก์เดซิเมตร

4 : 0.11 ลูกบาศก์เดซิเมตร

ข้อที่ 115 :

ในการปฏิบัติงานเครื่องปฏิกรณ์แบบความดันคงที่ (constant pressure reactor) หากความดันรวมในระบบเพิ่มขึ้น จะต้องปรับปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์เป็นอย่างไร

1 : เพิ่มขึ้น

2 : ลดลง

3 : คงที่

4 : ถูกทั้ง (1), (2) และ (3)

ข้อที่ 116 :

ข้อใดถูกต้องสำหรับปฏิกิริยาอันดับหนึ่งซึ่งเกิดในสถานะแก๊ส และมีจำนวนโมลรวมของผลิตภัณฑ์มากกว่าจำนวนโมลรวมของสารตั้งต้น

1 : อัตราการไหลเชิงปริมาตรของสารภายในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่องมีการเปลี่ยนแปลงตามทิศทางการไหลของสารภายในเครื่องปฏิกรณ์

2 : การละทิ้งผลของการเปลี่ยนแปลงปริมาตรในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่องไม่ทำให้ผลการออกแบบผิดพลาด

3 : การละทิ้งผลของการเปลี่ยนแปลงปริมาตรในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อจะทำให้เครื่องปฏิกรณ์ที่ออกแบบได้มีขนาดเล็กเกินไป

4 : อัตราการไหลเชิงปริมาตรของสารภายในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อจะลดลงตามทิศทางการเคลื่อนที่ของสารภายในเครื่องปฏิกรณ์

ข้อที่ 117 :

ข้อใดเป็นคุณสมบัติของเครื่องปฏิกรณ์กึ่งต่อเนื่อง (Semibatch reactor)

1 : มีสายป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์ แต่ไม่มีการดึงผลิตภัณฑ์ออก

2 : สามารถลดการเกิดปฏิกิริยาที่ไม่ต้องการได้

3 : การดำเนินงานภายใต้สภาวะ isothermal

4 : ถูกทั้ง คำตอบ 1 และ คำตอบ 2

ข้อที่ 118 :

ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (Plug-flow reactor) i) สมการอัตราเร็วปฏิกิริยาขึ้นอยู่กับรูปร่างของเครื่องปฏิกรณ์เคมี ii) อัตราเร็วปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงตามแนวความยาวของท่อ iii) ถ้าระบบมีรูปแบบการไหลแบบปั่นป่วน (turbulent) ความเข้มข้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงในแนวรัศมี

1 : ถูกเฉพาะ i

2 : ถูกเฉพาะ ii

3 : ถูกทั้ง i และ ii

4 : ถูกทั้ง ii และ iii

ข้อที่ 119 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่องที่ต่อขนานกัน โดยอัตราการไหลเชิงปริมาตร ที่เข้าในแต่ละเครื่องปฏิกรณ์เท่ากัน ทำงานภายใต้สภาวะเดียวกัน กำหนดให้ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์ทุกเครื่องเท่ากัน

- 1 : ค่าคอนเวอร์ชันของแต่ละเครื่องปฏิกรณ์เท่ากัน
- 2 : สมการอัตราเร็วปฏิกิริยาในแต่ละเครื่องปฏิกรณ์เท่ากัน
- 3 : ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์เท่ากัน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 120 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับถังกวนต่อเนื่องที่ต่ออนุกรมกัน โดยอัตราการไหลเชิงปริมาตรที่เข้าเครื่องแต่ละเครื่องเท่ากัน ทำงานที่สภาวะเดียวกัน i) ค่าคอนเวอร์ชันของแต่ละเครื่องปฏิกรณ์เท่ากัน ii) เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องปฏิกรณ์ที่มีขนาดเท่ากัน และอันดับของปฏิกิริยาไม่เท่ากับศูนย์ ค่าคอนเวอร์ชันของเครื่องปฏิกรณ์ที่ต่อแบบอนุกรม มีค่ามากกว่าการต่อแบบขนาน iii) อัตราเร็วปฏิกิริยาของปฏิกิริยาของเครื่องแต่ละเครื่องเท่ากัน

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ถูกเฉพาะ iii เท่านั้น
- 4 : ถูกทั้ง i และ ii

ข้อที่ 121 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเลขดั้มฮอเลอร์ (Damkohler number)

- 1 : ไร้หน่วย
- 2 : มีค่าอยู่ระหว่าง 0.1 และ 10
- 3 : บอกถึงระดับของค่าคอนเวอร์ชันได้จากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ
- 4 : ถูกทั้ง คำตอบ 1 และ 2

ข้อที่ 122 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบไหลต่อเนื่อง (continuous flow reactor) i) ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์แปรผันตามอัตราการไหลเชิงปริมาตร ii) ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์แปรผกผันกับอัตราการไหลเชิงโมล iii) ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์แปรผกผันกับค่าคอนเวอร์ชัน

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ii และ iii ถูก
- 4 : i และ iii ถูก

ข้อที่ 123 :

จงพิจารณาปฏิกิริยามูลฐานของก๊าซ (elementary gas-phase reaction): $A + B \rightarrow 2C + D$ ปฏิกิริยานี้มีสาร B อยู่มากเกินไป และเกิดขึ้นภายใต้สภาวะ isothermal ข้อความต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง i) ปริมาตรไม่คงที่ ii) อัตราการไหลเชิงปริมาตรไม่คงที่ iii) อันดับของปฏิกิริยาเท่ากับสอง

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ถูกทั้ง i และ ii
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 124 :

k_1
ปฏิกิริยามูลฐานที่กลับได้ (elementary reversible reaction): $A \rightleftharpoons B$;
 k_{-1}

K_{eq} = ค่าคงที่สมดุล จงหาสมการอัตราเร็วของสาร A ($-r_A$)

- 1 : $k_1 C_A - \frac{K_{eq}}{k_1} C_B$
- 2 : $k_1 C_A + \frac{K_{eq}}{k_1} C_B$
- 3 : $k_1 C_A + \frac{k_{-1}}{K_{eq}} C_B$
- 4 : $k_1 C_A - \frac{k_{-1}}{K_{eq}} C_B$

ข้อที่ 125 :

ข้อความใดต่อไปนี้ไม่เป็นสาเหตุให้ค่าคอนเวอร์ชันเปลี่ยนแปลง i) อันดับของปฏิกิริยาเปลี่ยน ii) ความเข้มข้นของสารตั้งต้นเปลี่ยน iii) เมื่อนำเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่องมาต่อขนานกัน โดยที่ปริมาตรและเรชเดนซ์ใหม่คงที่

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ถูกเฉพาะ iii เท่านั้น
- 4 : ถูกทั้ง i และ ii

ข้อที่ 126 :

จงหาค่าเรชเดนซ์ใหม่ของปฏิกิริยาอันดับศูนย์ในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง

- 1 : $\frac{kX}{C_{A0}}$
- 2 : $\frac{C_{A0}X}{k}$
- 3 : $\frac{kC_{A0}X}{k}$
- 4 : $\frac{k}{C_{A0}X}$

ข้อที่ 127 :

ปฏิกิริยามูลฐานผันกลับไม่ได้ : $A \rightarrow 2B$ ความเข้มข้นของสาร A เท่ากับ 2 mol/l และค่าคอนเวอร์ชันของปฏิกิริยาเท่ากับ 50 % จงหาความเข้มข้นของสาร B ผลลัพธ์ได้

- 1 : 1 mol/l
- 2 : 2 mol/l
- 3 : 4 mol/l
- 4 : 8 mol/l

ข้อที่ 128 :

ปฏิกิริยามูลฐานผันกลับไม่ได้ : $A \rightarrow 2B$ เมื่อปฏิกิริยาเริ่มต้นมีเพียงสาร A บริสุทธิ์ เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล ปริมาตรเริ่มต้น 3 ลิตร ซึ่งปฏิกิริยานี้มีคอนเวอร์ชัน 100 % จงหาปริมาตรเมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุด

- 1 : 1.5 ลิตร
- 2 : 3 ลิตร
- 3 : 4.5 ลิตร
- 4 : 6 ลิตร

ข้อที่ 129 :

หน่วยของ space velocity คืออะไร

- 1 : time
- 2 : length/time
- 3 : length
- 4 : time-1

ข้อที่ 130 :

เครื่องปฏิกรณ์ขนาด 4 ลิตร และอัตราการไหลเชิงปริมาตรที่เข้าเครื่องปฏิกรณ์เท่ากับ 2 l/min จงหาว่า space velocity มีค่าเท่าไร

- 1 : 0.5 min-1
- 2 : 2 min-1
- 3 : 6 min-1
- 4 : 8 min-1

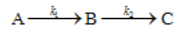
ข้อที่ 131 :

ปฏิกิริยามูลฐาน $A + 2B \rightarrow C + D$; $-r_A = 6 \text{ mol/l-min}$ จงหาสมการอัตราเร็วของสาร B ($-r_B$)

- 1 : 3 mol/l-min
- 2 : 6 mol/l-min
- 3 : 9 mol/l-min
- 4 : 12 mol/l-min

ข้อที่ 132 :

ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้องสำหรับปฏิกิริยามูลฐาน:



i) $-r_A = -k_1 C_A + k_2 C_B$

ii) $r_C = k_2 C_B$

iii) $r_B = k_1 C_A - k_2 C_B$

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ถูกเฉพาะ iii เท่านั้น
- 4 : ถูกทั้ง i และ ii

ข้อที่ 133 :

ปฏิกิริยามูลฐาน $A \rightarrow B$; $-r_A = 4 \text{ mol/l-min}$ สารตั้งต้นมีอัตราการไหลเชิงโมลที่ทางเข้าและทางออกเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่องเท่ากับ 3 และ 2 mol/min ตามลำดับ จงคำนวณหาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์นี้ กำหนดให้ อัตราเร็วปฏิกิริยามีค่าคงที่

- 1 : 0.25 litre
- 2 : 0.5 litre
- 3 : 0.75 litre
- 4 : 2.0 litre

ข้อที่ 134 :

ปฏิกิริยามูลฐานของก๊าซ $A + B \rightarrow C + D$ ในสายป้อนประกอบด้วยความเข้มข้นของสาร A และสาร B เท่ากัน โดยความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร B เท่ากับ 0.01 mol/l เมื่อเครื่องปฏิกรณ์ทำงานภายใต้ความดันคงที่ที่ 0.82 atm จงหาอุณหภูมิเริ่มต้นของปฏิกิริยา (ค่าคงที่ของก๊าซ (R) = 0.082 atm-l/mol-K)

- 1 : 227 องศา
- 2 : 250 องศา
- 3 : 273 องศา
- 4 : 500 องศา

ข้อที่ 135 :

ปฏิกิริยามูลฐานของของก๊าซ $A \rightarrow B + C$ ในสายป้อนประกอบด้วยสาร A บริสุทธิ์ โดยมีอัตราการไหลเชิงโมลของสาร A ที่ทางเข้าและทางออกของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล เท่ากับ 5 และ 3 mol/min ตามลำดับ จงหาอัตราการไหลเชิงโมลของผลิตภัณฑ์ C ที่เกิดขึ้น

- 1 : 0.6 mol/min
- 2 : 2.0 mol/min
- 3 : 3.0 mol/min
- 4 : 4.0 mol/min

ข้อที่ 136 :

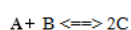
ปฏิกิริยามูลฐานของของเหลว $A + B \rightarrow 2C$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ โดยมีจำนวนโมลเริ่มต้นของสาร A เท่ากับ 5 mol ปริมาณของ A ที่เหลือจากปฏิกิริยาคิดเป็น 40 % ของปริมาณของ A เริ่มต้น จงหาจำนวนโมลของ A ในเครื่องปฏิกรณ์ กำหนดให้ปฏิกิริยานี้ดำเนินภายใต้ความดันและอุณหภูมิคงที่

- 1 : 0.12 mol
- 2 : 1.25 mol
- 3 : 2.0 mol
- 4 : 3.0 mol

ข้อที่ 137 :

ปฏิกิริยามูลฐานผันกลับได้ (elementary reversible reaction):

$$k_1$$



$$k_{-1}$$

;

 K_{eq} = ค่าคงที่สมดุล จงหาสมการอัตราเร็วของสาร B ($-r_B$)

$$1 : k_1 C_A C_B + \frac{k_1}{K_{eq}} C_C^2$$

$$2 : k_1 C_A C_B - \frac{k_1}{K_{eq}} C_C^2$$

$$3 : k_1 C_A C_B - \frac{K_{eq}}{k_1} C_C^2$$

$$4: k_1 C_A C_B + \frac{K_{eq}}{k_1} C_C^2$$

ข้อที่ 138 :

ปฏิกิริยามูลฐานของของเหลว A $\rightarrow$ B + C; $-r_A = 3 \text{ mol/l-min}$ ปฏิกิริยาข้างต้นเกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่องโดยที่ผลิตภัณฑ์ B ผลิตได้ในอัตรา 6 mol/min จงหาปริมาณของเครื่องปฏิกรณ์นี้

- 1 : 0.5 litre
- 2 : 1.0 litre
- 3 : 2.0 litre
- 4 : 3.0 litre

ข้อที่ 139 :

ปฏิกิริยามูลฐานของก๊าซ A $\xrightarrow{k} B + 2C$; สายป้อนเข้าเครื่อง
ปฏิกรณ์แบบท่อไหลประกอบด้วยสาร A บริสุทธิ์ ไหลเข้าเครื่องปฏิกรณ์
ด้วยอัตราเร็ว 10 litre/min ปริมาณของ A ที่เหลือจากปฏิกิริยาคิดเป็น 60
% ของปริมาณสาร A เริ่มต้น จงหาอัตราการไหลเชิงปริมาตรที่ทางออก
ของเครื่องปฏิกรณ์นี้ เมื่อเครื่องปฏิกรณ์ดำเนินงาน ณ ความดันและ
อุณหภูมิคงที่

- 1 : 2 litre/min
- 2 : 14 litre/min
- 3 : 16 litre/min
- 4 : 18 litre/min

ข้อที่ 140 :

กำหนดปฏิกิริยา A + B $\rightarrow$ C + D ในวัฏภาคของเหลว โดยปฏิกิริยานี้ดำเนินไปโดยใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ ที่มีปริมาตรคงที่ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ความเข้มข้นของ A เริ่มต้น, $C_{Ao} = 2 \text{ mol/L}$ ความเข้มข้นของ B เริ่มต้น, $C_{Bo} = 20 \text{ mol/L}$ อัตราการสลายตัวของ B, $-r_B = k.C_B C_A^{3/2}$ ที่อุณหภูมิ 298 K จะเพิ่มอัตรา
การเกิดปฏิกิริยาได้อย่างไร

- 1 : เพิ่มปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : เพิ่มเวลาในการทำปฏิกิริยา
- 3 : เพิ่มอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา
- 4 : ทำปฏิกิริยาในวัฏภาคแก๊ส

ข้อที่ 141 :

ปฏิกิริยาดำเนินไประยะหนึ่งพบว่าสารตั้งต้นเหลือเพียง 3 ใน 4 ของที่เริ่มต้น จงหาคอนเวอร์ชันของปฏิกิริยานี้

- 1 : 3/4
- 2 : 1/4
- 3 : 1/2
- 4 : 4/3

ข้อที่ 142 :

ข้อใดคือหน่วยของค่าคงที่อัตรา (rate constant) ที่มีเป็นปฏิกิริยาอันดับ 3

- 1 : ปริมาตรต่อเวลาต่อจำนวนโมล
- 2 : จำนวนโมลต่อปริมาตรต่อเวลา
- 3 : เวลาต่อปริมาตรต่อจำนวนโมล²
- 4 : ปริมาตร²ต่อจำนวนโมล²ต่อเวลา

ข้อที่ 143 :

การหากฎอัตราสามารถทำได้โดยการเก็บข้อมูลแบบกะโดยเก็บข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ใด

- 1 : ปริมาตรที่เปลี่ยนไปเทียบกับความเข้มข้น
- 2 : ความเข้มข้นเทียบกับเวลา
- 3 : อุณหภูมิเทียบกับเวลา
- 4 : ความดันเทียบกับความเข้มข้น

ข้อที่ 144 :

พิจารณาปฏิกิริยา A + B $\rightarrow$ C ปฏิกิริยานี้สามารถเขียนเป็นกฎอัตราได้อย่างไร

- 1 : $-r_A = kC_A C_B$
- 2 : $r_C = kC_A C_B$
- 3 : $-r_A = kC_A$
- 4 : ข้อมูลไม่เพียงพอ

ข้อที่ 145 :

พิจารณาปฏิกิริยาจากสารตั้งต้น A ไปเป็นผลิตภัณฑ์ B ซึ่งเกิดในวัฏภาคของเหลวและเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ มีกฎอัตราและข้อมูลดังต่อไปนี้ $-r_a = kC_a$ เมื่อ $k = 0.2 \text{ min}^{-1}$ ความเข้มข้นของ A เริ่มต้น (C_{a0}) = 5 M ถ้าเปลี่ยนวัฏภาคจากของเหลวเป็นแก๊สในปฏิกิริยา อยากทราบปริมาตรที่คำนวณได้จะเป็นอย่างไร

- 1 : ปริมาตรไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- 2 : ปริมาตรจะเพิ่มขึ้น
- 3 : ปริมาตรจะลดลง
- 4 : ปฏิกิริยาไม่สามารถเกิดในแก๊สได้

ข้อที่ 146 :

การต่อเครื่องปฏิกรณ์แบบใดที่ไม่ได้ช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของคอนเวอร์ชัน

- 1 : ต่อ CSTR กับ CSTR
- 2 : ต่อ CSTR กับ PFR
- 3 : ต่อ PFR กับ CSTR
- 4 : ต่อ PFR กับ PFR

ข้อที่ 147 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบ isothermal หมายถึงเครื่องปฏิกรณ์แบบใด

- 1 : อุณหภูมิภายในเครื่องปฏิกรณ์เท่ากันทุกจุด
- 2 : อุณหภูมิขาเข้าเท่ากับอุณหภูมิภายในเครื่องปฏิกรณ์
- 3 : อุณหภูมิของสารขาเข้าเท่ากับอุณหภูมิของสารขาออก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 148 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบ isothermal จะให้ผลอย่างไร

- 1 : อัตราการเกิดปฏิกิริยามีค่าคงที่
- 2 : ค่าคงที่อัตราไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- 3 : ความเข้มข้นของสารตั้งต้นมีค่าคงที่
- 4 : ข้อ 1 และ ข้อ 2 ถูกต้อง

ข้อที่ 149 :

การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้กับของเหลวและแก๊สโดยทั่วไปจะต่างกันอย่างไร

- 1 : ของเหลวมีปริมาตรคงที่ในขณะที่แก๊สจะไม่คงที่
- 2 : แก๊สจะมีปริมาตรคงที่ในขณะที่ของเหลวไม่คงที่
- 3 : ทั้งแก๊สและของเหลวมีปริมาตรไม่คงที่
- 4 : ทั้งแก๊สและของเหลวมีปริมาตรคงที่

ข้อที่ 150 :

ข้อใดคือสมการการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบ PBR

- 1 : $dN_A/dt = r_A V$
- 2 : $V = F_{A0} X / (-r_A)$
- 3 : $dF_A/dV = -r_A$
- 4 : $dF_A/dW = -r_A'$

ข้อที่ 151 :

ปฏิกิริยา $A(g) + 3B(g) \rightarrow 6C(g)$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) ที่ดำเนินงานแบบอุณหภูมิคงที่ (isothermal) และมีความดันลดน้อยมาก ข้อใดถูกต้อง

- 1 : อัตราการเกิดของสาร C มีค่าเป็น 2 เท่าของอัตราการหายไปของสาร B
- 2 : ความเข้มข้นของสาร A ในส่วนผลิตภัณฑ์มีค่าเป็น 1/3 ของความเข้มข้นของสาร B
- 3 : อัตราการไหลของสายป้อนจะสายผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากัน

4 : ถูกข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 152 :

ปฏิกิริยา $A + 3B \rightleftharpoons 2C$ เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อนและเกิดในวัฏภาคก๊าซ ควรดำเนินงานเครื่องปฏิกรณ์ที่สภาวะใดเพื่อให้ค่าคอนเวอร์ชันสูงสุด (maximum conversion) มีค่าสูง

- 1 : อุณหภูมิสูง ความดันสูง
- 2 : อุณหภูมิสูง ความดันต่ำ
- 3 : อุณหภูมิต่ำ ความดันสูง
- 4 : อุณหภูมิต่ำ ความดันต่ำ

ข้อที่ 153 :

สารตั้งต้น A ถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ซึ่งบรรจุตัวเร่งปฏิกิริยา ด้วยอัตราการไหลเชิงโมลที่ 4 mol/min ปฏิกิริยาการสลายตัวของสาร A เกิดขึ้นด้วยอัตรา $6 \text{ mol A/(kg cat} \cdot \text{min)}$ จงหาปริมาณของเครื่องปฏิกรณ์ที่ต้องการ เพื่อให้ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A เท่ากับ 90% เมื่อกำหนดให้ความหนาแน่นของเบตของตัวเร่งปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์เท่ากับ 0.24 g/cm^3

- 1 : 0.28 litre
- 2 : 0.4 litre
- 3 : 0.86 litre
- 4 : 2.5 litre

ข้อที่ 154 :

ในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ที่สภาวะอุณหภูมิไม่คงที่ จะพิจารณาความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยา และความร้อนที่ต้องนำออกจากเครื่องปฏิกรณ์ เพื่อให้เครื่องปฏิกรณ์มีสภาวะการปฏิบัติการที่มีเสถียรภาพที่สถานะคงตัว (Steady state) ข้อกำหนดใดต่อไปนี้เป็นข้อกำหนดที่ต้อง

- 1 : ความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยา > ความร้อนที่ต้องนำออกจากเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : ความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยา < ความร้อนที่ต้องนำออกจากเครื่องปฏิกรณ์
- 3 : ความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยา = ความร้อนที่ต้องนำออกจากเครื่องปฏิกรณ์
- 4 : ความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยา มากกว่าหรือเท่ากับ ความร้อนที่ต้องนำออกจากเครื่องปฏิกรณ์

ข้อที่ 155 :

พิจารณาปฏิกิริยาจากสารตั้งต้น A ไปเป็นผลิตภัณฑ์ B ซึ่งเกิดในวัฏภาคของเหลวและเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ มีสมการอัตราเร็วปฏิกิริยาและข้อมูลดังต่อไปนี้

$$-r_A = kC_A$$

$$k = 0.2 \text{ min}^{-1}$$

$$\text{ความเข้มข้นของ A เริ่มต้น } (C_{A0}) = 5 \text{ M}$$

จงหาว่าที่คอนเวอร์ชันเท่ากับ 75% ความเข้มข้นของสาร A ในระบบเหลืออยู่เท่าใด

- 1 : 0.25 M
- 2 : 0.50 M
- 3 : 1.25 M
- 4 : 3.75 M

ข้อที่ 156 :

ปฏิกิริยา $A(g) + 3B(g) \rightarrow 6C(g)$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินงานแบบต่อเนื่องชนิดหนึ่ง สายป้อนประกอบด้วย A (20 mol%) และ B (80 mol%) จากการทำการปฏิกิริยาพบว่าค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของ A มีค่าเท่ากับ 0.5 จงหาค่าคอนเวอร์ชันของสาร B

- 1 : 0.125
- 2 : 0.25
- 3 : 0.375
- 4 : 0.5

ข้อที่ 157 :

ปฏิกิริยา $A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินงานแบบต่อเนื่องชนิดหนึ่ง สายป้อนประกอบด้วย A (10 mol%) B (50 mol%) และก๊าซเฉื่อย (40 mol%) จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) สูงสุดของสาร B

- 1 : 0.2

2 : 0.4
3 : 0.5
4 : 0.8

ข้อที่ 158 :

ปฏิกิริยา $A(g) \rightarrow 2B(g)$ เกิดขึ้นในภาชนะปิด อุณหภูมิคงที่ ถ้าเริ่มต้นระบบประกอบด้วยสาร A บริสุทธิ์ จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) เมื่อความดันของระบบเพิ่มขึ้น 2 เท่าของความดันเริ่มต้น

1 : 0.25
2 : 0.5
3 : 0.75
4 : 1.0

ข้อที่ 159 :

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของก๊าซ : $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

สายป้อนเป็นก๊าซผสมประกอบด้วย CO 20 mol% และ ออกซิเจน 80 mol% ไหลเข้าเครื่องปฏิกรณ์ด้วย

อัตราการไหลเชิงปริมาตร 0.3 l/min ที่สายออกพบว่าการแปลง (conversion) ของ CO เท่ากับ 70%

ปฏิกิริยาเกิดขึ้น ณ อุณหภูมิและความดันคงที่ จงหาอัตราการไหลเชิงปริมาตรที่ทางออกของเครื่อง

ปฏิกรณ์

1 : 0.258 l/min
2 : 0.279 l/min
3 : 0.306 l/min
4 : 0.321 l/min

ข้อที่ 160 :

ปฏิกิริยามูลฐานในวัฏภาคของเหลว $A + 2B \rightarrow 3C + D$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินงานแบบต่อเนื่องชนิดหนึ่ง ณ ความดันและอุณหภูมิคงที่ สายป้อนประกอบด้วย A (25 mol%) และ B (75 mol%) โดยสายป้อนไหลเข้าเครื่องปฏิกรณ์ด้วยอัตราการไหลเชิงโมล 6 mol/min จงหาอัตราการไหลเชิงโมลของสาร B ที่ออกจากเครื่องปฏิกรณ์ ถ้าสาร C มีอัตราไหลเชิงโมลออกจากเครื่องปฏิกรณ์ 9 mol/min

1 : 3 mol/min
2 : 4.5 mol/min
3 : 6 mol/min
4 : 12 mol/min

ข้อที่ 161 :

ปฏิกิริยามูลฐานในวัฏภาคของเหลว $A + 2B \rightarrow 2C + 3D$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินงานแบบต่อเนื่องชนิดหนึ่ง ณ ความดันและอุณหภูมิคงที่ สายป้อนประกอบด้วย A (10 mol%) และ B (90 mol%) โดยสายป้อนไหลเข้าเครื่องปฏิกรณ์ด้วยอัตราการไหลเชิงโมลรวม 4 mol/s จงหาอัตราการไหลเชิงโมลรวมที่ออกจากเครื่องปฏิกรณ์ ถ้าปฏิกิริยานี้มีค่าคอนเวอร์ชันของสาร A (conversion) 25%

1 : 3.4 mol/s
2 : 3.8 mol/s
3 : 4.2 mol/s
4 : 4.6 mol/s

ข้อที่ 162 :

ปฏิกิริยาการเกิดแอมโมเนีย $1/2 N_2(g) + 3/2 H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug

flow reactor) โดยความดันตก (pressure drop) นั้นมีค่าน้อยมาก ถ้าสายป้อนประกอบด้วยก๊าซ

ไนโตรเจน 50 mol% ก๊าซไฮโดรเจน 30 mol% และที่เหลือเป็นก๊าซเฉื่อย ที่ความดัน 16.4 atm และ

อุณหภูมิ 1727 °C จงหาความเข้มข้นของก๊าซแอมโมเนียที่ทางออกของเครื่องปฏิกรณ์นี้ ถ้าปฏิกิริยานี้มี

ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) 60% (ค่าคงที่ของก๊าซ $R = 0.082 \text{ litre} \cdot \text{atm} / (\text{mol} \cdot \text{K})$)

1 : 0.006 mol/l
2 : 0.009 mol/l
3 : 0.012 mol/l
4 : 0.018 mol/l

ข้อที่ 163 :

ปฏิกิริยามูลฐานในวิฤภาคของเหลว $A + B \xrightarrow{k} 2C$; $k = 0.01 \text{ litre}/(\text{mol}\cdot\text{s})$

ปฏิกิริยาข้างต้นเกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) โดยความดันตก (pressure drop) นั้นมีค่าน้อยมาก ถ้าสายป้อนประกอบด้วยความเข้มข้นของสาร A และ B เท่ากัน คือ 5 mol/l จงหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาของปฏิกิริยานี้ ถ้าความเข้มข้นของสาร A ที่ทางออกของเครื่องปฏิกรณ์นี้มีค่าเท่ากับ 2 mol/l

- 1 : 0.0016 $\text{mol/l}\cdot\text{s}$
- 2 : 0.0064 $\text{mol/l}\cdot\text{s}$
- 3 : 0.02 $\text{mol/l}\cdot\text{s}$
- 4 : 0.04 $\text{mol/l}\cdot\text{s}$

ข้อที่ 164 :

ปฏิกิริยา $A(g) + 3B(g) \rightarrow 2C(g) + D(g)$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินงานแบบต่อเนื่องชนิดหนึ่ง ณ ความดันและอุณหภูมิคงที่ สายป้อนประกอบด้วย A (25 mol%) B (60 mol%) และที่เหลือเป็นก๊าซเฉื่อย ไหลเข้าและออกเครื่องปฏิกรณ์ด้วยอัตราการไหลเชิงปริมาตร 4 และ 3.7 litre/min ตามลำดับ จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A

- 1 : 0.075
- 2 : 0.125
- 3 : 0.3
- 4 : 0.7

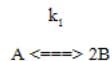
ข้อที่ 165 :

ปฏิกิริยามูลฐานในวิฤภาคของเหลว $A + B \xrightarrow{k} 2C$; $k = 0.3 \text{ litre}/(\text{mol}\cdot\text{s})$

ปฏิกิริยาข้างต้นเกิดในเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินงานแบบต่อเนื่องชนิดหนึ่ง ณ ความดันและอุณหภูมิคงที่ ถ้าสายป้อนประกอบด้วยความเข้มข้นของสาร A และ B เท่ากัน คือ 2 mol/l จงหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์นี้

- 1 : 0.3 $\text{mol/l}\cdot\text{s}$
- 2 : 0.6 $\text{mol/l}\cdot\text{s}$
- 3 : 0.9 $\text{mol/l}\cdot\text{s}$
- 4 : 1.2 $\text{mol/l}\cdot\text{s}$

ข้อที่ 166 :



ปฏิกิริยามูลฐาน

k_{-1}

เมื่อค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา (chemical equilibrium constant) = 4

เกิดขึ้นในภาชนะปิด อุณหภูมิคงที่ ถ้าเริ่มต้นระบบประกอบด้วยสาร A บริสุทธิ์ จงหาว่า ณ สมดุล ความเข้มข้นของสาร A มีค่าเท่าไร ถ้าสาร B ผลิตได้ 0.3 mol/l

- 1 : 0.045 mol/l
- 2 : 0.075 mol/l
- 3 : 0.0225 mol/l
- 4 : 0.36 mol/l

ข้อที่ 167 :

ปฏิกิริยาการสลายตัวของก๊าซ A ได้ผลิตภัณฑ์เป็น R ดังสมการ $A \rightarrow 3R$ เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ซึ่งทำงานที่อุณหภูมิคงที่ ถ้าคอนเวอร์ชันสารป้อนประกอบด้วย A = 80% และก๊าซเฉื่อย = 20% ไหลเข้าเครื่องปฏิกรณ์ด้วยอัตรา 1 ลิตร/นาที่ เมื่อปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ อัตราการไหลออกของก๊าซผลิตภัณฑ์จะเป็นเท่าใด

- 1 : 1 ลิตร/นาที่
- 2 : 1.6 ลิตร/นาที่
- 3 : 2 ลิตร/นาที่
- 4 : 2.6 ลิตร/นาที่

ข้อที่ 168 :

ปฏิกิริยาการสลายตัวของก๊าซ A คือ $2A \rightarrow R$ ถ้าเราป้อนก๊าซ A ด้วยอัตรา 1 l/min เข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ซึ่งมีปริมาตร 1 ลิตร กำหนดให้ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) เท่ากับ 90% จงคำนวณอัตราการไหลขาออกในสถานะคงตัว (steady state) และถ้าเพิ่มอัตราการไหลเป็น 2 l/min ค่าคอนเวอร์ชันจะเป็นอย่างไร

- 1 : อัตราการไหลขาออก = 0.5 l/min และ $X_a > 90\%$
- 2 : อัตราการไหลขาออก = 0.5 l/min และ $X_a < 90\%$
- 3 : อัตราการไหลขาออก = 0.5 l/min และ $X_a > 90\%$

4 : อัตราการไหลขาออก = 0.55 l/min และ $X_a < 90\%$

ข้อที่ 169 :

ปฏิกิริยา $2A + B \rightarrow 2C$ เกิดในวัฏภาคก๊าซในภาชนะปิดที่มีปริมาตรคงที่ ถ้าความเข้มข้นเริ่มต้นของ A, B และ C ในระบบมีค่าเท่ากับ 2, 2 และ 0 mol/l ตามลำดับ ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) เมื่อเทียบกับสาร A ต้องเป็นเท่าไร เมื่อความเข้มข้นของ C เพิ่มขึ้นเป็น 1 mol/l

- 1 : 0.24
- 2 : 0.44
- 3 : 0.64
- 4 : 0.84

ข้อที่ 170 :

ปฏิกิริยา $2A \rightarrow B$ เกิดในวัฏภาคก๊าซในภาชนะปิดที่มีปริมาตรคงที่โดยเริ่มต้นจากสาร A บริสุทธิ์ที่มีความเข้มข้น 4 mol/l ถ้าสาร A เกิดปฏิกิริยาไป 50% แล้วความเข้มข้นของสาร B จะมีค่าเท่าไร

- 1 : 1.00
- 2 : 1.33
- 3 : 2.00
- 4 : 2.67

ข้อที่ 171 :

ปฏิกิริยา $C_2H_{6(g)} \rightleftharpoons C_2H_{4(g)} + H_{2(g)}$ เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) โดยความดันลด (pressure drop) นั้นมีค่าน้อยมาก ถ้าสายป้อนประกอบด้วยอีเทน 50 mol% ในก๊าซเฉื่อย ถ้าค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของอีเทน $X_{C_2H_6}$ มีค่าเท่ากับ 50% จงหาว่าอัตราการไหลเชิงปริมาตรของสายผลิตภัณฑ์มีค่าเป็นเท่าไรของสายป้อน

- 1 : 1.25
- 2 : 1.5
- 3 : 1.75
- 4 : 2.0

ข้อที่ 172 :

ปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ปริมาตรคงที่ และอุณหภูมิคงที่ $-r_A = kC_A^2$ โดยมีค่า $k = 0.04 (mol/dm^3)^{-1} min^{-1}$ ความเข้มข้นเริ่มต้นของ A = $1 \frac{mol}{dm^3}$ จงคำนวณหาเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเพื่อให้ความเข้มข้นสุดท้ายของสาร A ลดลงเหลือ 20% ของความเข้มข้นเริ่มต้น

- 1 : 10 นาที
- 2 : 40 นาที
- 3 : 60 นาที
- 4 : 100 นาที

ข้อที่ 173 :

จงคำนวณหาค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ที่มีค่าเรซิเดนซ์ไทม์เท่ากับ 50 min, $C_{A0} = 0.1 mol/dm^3$ และกำหนดให้ $-r_A = 0.2 C_{A0}(1 - X_A) mol/dm^3 \cdot min$

- 1 : 0.49
- 2 : 0.60
- 3 : 0.75
- 4 : 0.91

ข้อที่ 174 :

จงคำนวณหาเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาของเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch Reactor) เพื่อให้ได้ค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของ A เท่ากับ 90% เมื่อกำหนดให้ $-r_A = kC_A$ โดย $k = 0.1 min^{-1}$ ที่ 500 K กำหนดให้ จำนวนโมลเริ่มต้นของสารตั้งต้น A มีค่าเท่ากับ 10 mol และปริมาตรของสาร A ในเครื่องปฏิกรณ์เท่ากับ 50 dm³ และปฏิบัติการครั้งนี้ทำที่อุณหภูมิคงที่ที่ 500 K และสารอยู่ในสถานะของเหลว

- 1 : 19 นาที
2 : 20 นาที
3 : 23 นาที
4 : 25 นาที

ข้อที่ 175 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ถูกนำไปใช้ในระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ P ตามสมการ $A(g) \rightarrow 2P(g)$ ภายใต้สภาวะอุณหภูมิคงที่ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งตามความเข้มข้น A ค่าคงที่ของปฏิกิริยา (k) เท่ากับ 0.1 min^{-1} โดยทำการป้อนสาร A ที่อุณหภูมิ 127°C และความดัน 10 atm เข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ในอัตราการไหลเชิงโมล 2.5 mol/min และความเข้มข้นของสาร A ที่ป้อนเท่ากับ 0.305 mol/dm^3 เพื่อต้องการให้ได้ค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของ A เป็น 90% จะต้องใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่องขนาดปริมาตรเท่าใด

- 1 : 1400 l
2 : 1600 l
3 : 1900 l
4 : 2000 l

ข้อที่ 176 :

ปฏิกิริยาเคมี $A \rightarrow P$ เกิดขึ้นในวัฏภาคของเหลวภายในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ที่สภาวะเริ่มต้นป้อนสาร A ด้วยอัตราการไหลเชิงโมลเท่ากับ 3.5 mol/sec และความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A เท่ากับ 0.1 mol/dm^3 อัตราเร็วของปฏิกิริยา $-r_A = 0.3 C_A \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{sec}$ จงคำนวณหาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์นี้เมื่อค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของสาร A เท่ากับ 75%

- 1 : 161.7 l
2 : 172.5 l
3 : 181.5 l
4 : 190 l

ข้อที่ 177 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง และเกิดขึ้นในสถานะของเหลวภายในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้ค่าความเข้มข้นของสาร A ที่ทางออกของเครื่องปฏิกรณ์ลดลงเหลือ 10% ของความเข้มข้นของ A ที่สภาวะเริ่มต้น โดยมีอัตราการไหลเชิงปริมาตรเท่ากับ $8 \text{ dm}^3/\text{min}$ และปฏิกิริยานี้มีค่าคงที่ปฏิกิริยา (k) เท่ากับ 0.2 min^{-1} จงคำนวณหาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์นี้

- 1 : 36 l
2 : 72 l
3 : 100 l
4 : 360 l

ข้อที่ 178 :

จงคำนวณหาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) สำหรับอัตราการเกิดสาร C เป็น

$6 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$ โดยปฏิกิริยาเกิดขึ้นในวัฏภาคของเหลวที่อุณหภูมิคงที่ตามสมการ $A + B \rightarrow C$ ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของ A เท่ากับ 80 % และ $-r_A = 0.001 \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{min}$

โดยกำหนดให้ เพื่อให้ได้อัตราการไหลของสาร C ในสายออก = 6 mol/min และสายป้อนเข้ามีแค่

สาร A และ B

- 1 : 1200 dm^3
2 : 1200 dm^3
3 : 5500 dm^3
4 : 6000 dm^3

ข้อที่ 179 :

จงหาความเข้มข้นสุดท้ายของสาร A ของปฏิกิริยาเคมี $A \rightarrow B$ ที่เกิดขึ้นภายใต้อุณหภูมิและความดันคงที่ในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch Reactor) โดยเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเท่ากับ 2 h, $C_{A0} = 1 \text{ mol/dm}^3$, $-r_A = kC_A$ ค่าคงที่ปฏิกิริยา (k) = $0.06 \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{h}$ โดยสมมติให้การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของสารมีค่าน้อยมาก

- 1 : 0.38 mol/l
- 2 : 0.42 mol/l
- 3 : 0.70 mol/l
- 4 : 0.89 mol/l

ข้อที่ 180 :

ปฏิกิริยาอันดับสองเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) โดยกำหนดให้ค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) มีค่าเท่ากับ $0.5 \text{ l} \cdot (\text{mol} \cdot \text{min})^{-1}$ ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารตั้งต้นคือ 4 mol/l จงหาเวลาที่ปฏิกิริยาดำเนินไปจนกระทั่งความเข้มข้นของสารตั้งต้นมีค่าเท่ากับ 2 mol/l

- 1 : 7.5 วินาที
- 2 : 15 วินาที
- 3 : 30 วินาที
- 4 : 120 วินาที

ข้อที่ 181 :

พิจารณาปฏิกิริยาของก๊าซ: $A + 3B \rightarrow 2C$ เกิดปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) ที่อุณหภูมิคงที่และความดันที่ 5 atm สายป้อนประกอบด้วยก๊าซ A 30 mol% ก๊าซ B 60mol% และที่เหลือเป็นก๊าซเฉื่อย ณ ทางออกเครื่องปฏิกรณ์พบว่าความเข้มข้นของสาร A เหลือจากปฏิกิริยา 20% เมื่อเทียบกับความเข้มข้นเริ่มต้น จงหาว่าอัตราไหลเชิงปริมาตรที่ทางออกเป็นเท่าไรเมื่อเทียบกับสถานะที่ทางเข้า

- 1 : ลดเหลือ 48%
- 2 : ลดเหลือ 68%
- 3 : ลดเหลือ 88%
- 4 : เพิ่มขึ้น 48%

ข้อที่ 182 :

ปฏิกิริยามูลฐานของของเหลว: $A + B \xrightarrow[k_2]{k_1} C + D$; เมื่อ $k_1 = 0.3 \text{ l} \cdot (\text{mol} \cdot \text{min})^{-1}$ และ $k_2 =$

$0.1 \text{ l} \cdot (\text{mol} \cdot \text{min})^{-1}$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินงานแบบต่อเนื่องชนิดหนึ่ง ณ ความดันและ

อุณหภูมิคงที่ สายป้อนประกอบด้วย A (1.2 mol/l) และสาร B (0.5 mol/l) มีอัตราไหลเชิงปริมาตรเข้าเครื่องปฏิกรณ์ 3 l/min สาร B ใช้ในปฏิกิริยานี้ 60% ของความเข้มข้นเริ่มต้นของสารนี้ จงหาอัตราเร็วปฏิกิริยาของสาร B กำหนดให้ความหนาแน่นของของเหลวคงที่

- 1 : 0.009 mol/l-min
- 2 : 0.045 mol/l-min
- 3 : 0.054 mol/l-min
- 4 : 0.063 mol/l-min

ข้อที่ 183 :

พิจารณาปฏิกิริยาในวัฏภาคของเหลว: $A + B \rightarrow 2C$; เมื่อ $k = 0.2 \text{ l} \cdot (\text{mol} \cdot \text{min})^{-1}$

เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ณ อุณหภูมิคงที่ที่ 25°C

ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และสาร B เท่ากันคือ 5 mol/l จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์ที่ต้องใช้

เพื่อผลิตสารผลิตภัณฑ์ C 4 mol/l เมื่ออัตราการไหลเชิงปริมาตรมีค่าเป็น 7.2 l/min

กำหนดให้ ปฏิกิริยาเป็นปฏิกิริยามูลฐาน

- 1 : 8 litre
- 2 : 12 litre
- 3 : 18 litre
- 4 : 20 litre

ข้อที่ 184 :

ปฏิกิริยาการผลิตเอทิลีนไกลคอล (C) มีสารตั้งต้นสองชนิด คือ เอทิลีนออกไซด์ (A) และน้ำ (B) (โดยมีการดัดแปลงให้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา) ดังสมการ $A + B \rightarrow C$ ถ้าต้องการผลิตเอทิลีนไกลคอลในอัตรา 100 กรัมโมล/นาที่ และมีค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของเอทิลีนออกไซด์ในสายป้อนออกจากเครื่องปฏิกรณ์เท่ากับ 0.5 เราจะต้องป้อนเอทิลีนออกไซด์เข้าเครื่องปฏิกรณ์ในอัตราเท่าใด (กำหนดให้ไม่มีเอทิลีนไกลคอลในสายป้อนเลย)

- 1 : 50 กรัมโมล/นาที่
- 2 : 100 กรัมโมล/นาที่
- 3 : 150 กรัมโมล/นาที่
- 4 : 200 กรัมโมล/นาที่

ข้อที่ 185 :

ก๊าซ A สลายตัวตามปฏิกิริยา $A \rightarrow 2R$ ถ้าบรรจุก๊าซ A และก๊าซเฉื่อยลงในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ปริมาตร 10 ลิตร โดยให้มีอัตราส่วนระหว่างก๊าซ A ต่อก๊าซเฉื่อย เท่ากับ 4:1 และความดันรวมเริ่มต้นเท่ากับ 5 atm จงคำนวณค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ขณะที่ความดันรวมมีค่าเท่ากับ 8.2 atm

- 1 : 50%
- 2 : 60%
- 3 : 70%
- 4 : 80%

ข้อที่ 186 :

ในการทดลองหาข้อมูลสมการอัตราเร็วปฏิกิริยา (rate equation) โดยใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) เกณฑ์ตัดสินว่าเครื่องปฏิกรณ์ประเภทนี้จะเป็นแบบอนุพันธ์ (differential reactor) หรือไม่ขึ้นอยู่กับค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้น ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- 1 : ค่าคอนเวอร์ชันควรมีค่าสูงมาก
- 2 : ค่าคอนเวอร์ชันควรมีค่าสูง
- 3 : ค่าคอนเวอร์ชันที่มีค่าปานกลาง
- 4 : ค่าคอนเวอร์ชันมีค่าต่ำมาก

ข้อที่ 187 :

ในกระบวนการผลิตเอทิลีนไกลคอล มีการ ป้อนสารตั้งต้นเข้ามายังเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) สองสาย คือ สายที่ 1 ป้อนเอทิลีนออกไซด์ความเข้มข้น 1 กรัมโมล/ลิตร และสายที่ 2 ป้อนสารละลายกรดซัลฟูริกในน้ำเข้มข้น 0.9% โดยน้ำหนักของกรดซัลฟูริก ถ้าอัตราการไหลเชิงปริมาตรของทั้งสองสาย (ในหน่วยลิตร/ชม.) มีค่าเท่ากัน อยากทราบว่าค่าความเข้มข้นเริ่มต้นของเอทิลีนออกไซด์ (C_{A0}) สำหรับปฏิกิริยานี้มีค่าเท่าใด

- 1 : 0.25 กรัมโมล/ลิตร
- 2 : 0.5 กรัมโมล/ลิตร
- 3 : 0.75 กรัมโมล/ลิตร
- 4 : 1.0 กรัมโมล/ลิตร

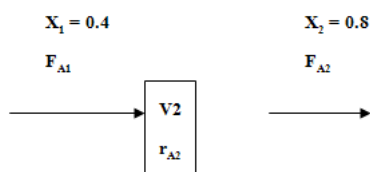
ข้อที่ 188 :

ปฏิกิริยาผันกลับไม่ได้เกิดในวัฏภาคก๊าซ: $A + 2B \rightarrow 3C$ ในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) ที่มีฉนวนหุ้มอย่างดีโดยควบคุมให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้น ณ อุณหภูมิที่ 232°C และความดันลด (pressure drop) นั้นมีค่าน้อยมาก สายป้อนมีเพียงสาร A และ B เท่านั้นจึงหาว่ามีความเข้มข้นของสาร B ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์เท่าไร ถ้าความเข้มข้นของสาร B ที่ทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์คือ 3 mol/l และความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ C ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์คือ 1.2 mol/l กำหนดให้อุณหภูมิห้อง = 30°C

- 1 : 0.8 mol/l
- 2 : 1.08 mol/l
- 3 : 1.32 mol/l
- 4 : 2.2 mol/l

ข้อที่ 189 :

ถ้าต้องใช้เครื่องปฏิกรณ์ CSTR เพียงถังเดียว เพื่อให้ได้คอนเวอร์ชัน 80% จะต้องใช้ปริมาตรของปฏิกิริยาเท่าใด



กำหนด $F_{A1} = 1$ โมลต่อวินาที ; $-1/r_{A2} = 800$ ลิตรวินาทีต่อโมล

- 1 : 240 ลิตร
- 2 : 320 ลิตร
- 3 : 560 ลิตร
- 4 : 640 ลิตร

ข้อที่ 190 :

พิจารณาปฏิกิริยาจากสารตั้งต้น A ไปเป็นผลิตภัณฑ์ B ซึ่งเกิดในวัฏภาคของเหลวและเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ มีสมการอัตราเร็วปฏิกิริยาและข้อมูลดังต่อไปนี้
 $-r_A = kC_A$ $k = 0.2 \text{ min}^{-1}$ ความเข้มข้นของ A เริ่มต้น (C_{A0}) = 5 M ถ้าทำปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ จงหาเวลาที่ทำให้เกิดคอนเวอร์ชัน 50%

- 1 : 2 min
- 2 : 2.5 min
- 3 : 3 min
- 4 : 3.5 min

ข้อที่ 191 :

ปฏิกิริยา $C_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ (ยังไม่เป็นไปตามมวลสารสัมพันธ์)

เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์ที่ดำเนินการแบบต่อเนื่องชนิดหนึ่งโดยมีความดัน 1662.8 kPa และอุณหภูมิคงที่เท่ากับ 327°C สายป้อนประกอบด้วย C_2H_4 (30 mol%) และ O_2 (70 mol%) ถ้าอัตราการไหลเชิงโมลรวมเข้าเครื่องปฏิกรณ์เท่ากับ 10 mol/min จงหาว่าจะมี O_2 เหลือจากปฏิกิริยาเท่าไร ถ้าอัตราการไหลเชิงโมลที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ของ CO_2 มีค่าเท่ากับ 1.2 mol/min (ค่าคงที่ของก๊าซ $R = 8.314 \text{ kPa} \cdot \text{litre}/(\text{mol} \cdot K)$)

- 1 : 0.02 mol/l
- 2 : 0.038 mol/l
- 3 : 0.098 mol/l
- 4 : 0.19 mol/l

ข้อที่ 192 :

ปฏิกิริยามูลฐาน $A + B \rightarrow 2C$ ซึ่งเกิดในวัฏภาคของเหลว โดยความเข้มข้นเริ่มต้นของ A และ B เท่ากันซึ่งเท่ากับ 5 mol/l สมดุลมีสาร B เหลือจากปฏิกิริยา 2 mol/l จากนั้นรบกวนระบบโดยการเติมสาร C ลงไปในสารละลาย ส่งผลให้ความเข้มข้นของสาร C เพิ่มขึ้นอีก 2 mol/l จงหาความเข้มข้นของสาร B เมื่อระบบเข้าสู่สมดุลใหม่ สมมติให้ปริมาณสาร C ที่เติมลงไปไม่มีผลต่อปริมาตรรวมของสารละลายที่เกี่ยวข้อง

- 1 : 1.6 mol/l
- 2 : 1.8 mol/l
- 3 : 2.0 mol/l
- 4 : 2.4 mol/l

ข้อที่ 193 :

ปฏิกิริยา $A + 2B \rightarrow C$ ถ้าตอนเริ่มปฏิกิริยา ในระบบมีเฉพาะสารตั้งต้น A จำนวน 1 โมล และสารตั้งต้น B จำนวน 2 โมล ณ เวลาหนึ่งพบว่าค่าความเข้มข้นเชิงโมล (mole fraction) ของสาร C มีค่าเท่ากับ 0.5 จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A

- 1 : 0.25
- 2 : 0.5
- 3 : 0.75
- 4 : 0.8

ข้อที่ 194 :

ปฏิกิริยาแบบไม่ผันกลับ $A(g) \rightarrow B(g)$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ปฏิกิริยาเคมีนี้เกิดในวัฏภาคก๊าซที่ความดัน 6 atm และอุณหภูมิ 1980 °R โดยปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งตามความเข้มข้นของสาร A ค่าคงที่ของปฏิกิริยา (rate constant) ที่อุณหภูมิ 1980 °R เท่ากับ 3.07 s^{-1} หากการป้อนก๊าซ A บริสุทธิ์ด้วยอัตราการป้อนเท่ากับ 0.425 lb-mol/s พบว่าค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ที่ได้เท่ากับ 80% จงหาว่าต้องใช้ท่อที่มีความยาว 40 ft พื้นที่หน้าตัด 0.205 ft^2 จำนวนเท่าใดเพื่อประกอบเป็นเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหลชุดนี้ (กำหนด $R = 0.73 \frac{\text{ft}^3 \text{ atm}}{\text{lb-mol} \cdot \text{°R}}$)

- 1 : 75 ท่อ
- 2 : 55 ท่อ
- 3 : 60 ท่อ
- 4 : 66 ท่อ

ข้อที่ 195 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ปริมาตร 1500 dm^3 ถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ R ตามสมการเคมี $A \rightarrow R$ โดยกระบวนการผลิตนี้เกิดที่อุณหภูมิ 311 K ในวัฏภาคของเหลวมีสมการอัตราเร็วปฏิกิริยา คือ $-r_A = kC_A$ ค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) ที่ 311 K มีค่าเท่ากับ 0.006 s^{-1} เริ่มต้นป้อน A ด้วยอัตราการไหลเชิงปริมาตร $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ และความเข้มข้นของ A เริ่มต้น 0.1 mol/dm^3 จงคำนวณหาค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของ A ที่เกิดขึ้น

- 1 : 0.59
2 : 0.68
3 : 0.73
4 : 0.86

ข้อที่ 196 :

พิจารณาปฏิกิริยาในปฏิภาณกึ่งแบบไม่ผันกลับ $A \rightarrow B + 2C$ ซึ่งเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ณ อุณหภูมิคงที่ที่ 27°C และความดัน 3 atm สายป้อนประกอบด้วยสาร A เพิ่มขึ้น 65.6 mol% และที่เหลือเป็นก๊าซเฉื่อย อัตราการไหลเชิงปริมาตรของสายป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์มีค่าเท่ากับ 5 l/min กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนกลับของอัตราเร็วปฏิกิริยา $(1/r_A)$ ในหน่วย $(\text{min}^{-1}) \cdot \text{mol}^{-1}$ กับค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A แสดงได้ดังนี้

$$\frac{1}{-r_A} = 60X_A + 3$$

จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์นี้ ถ้าความเข้มข้นของสารตั้งต้นเปลี่ยนแปลงไป 70%
(ค่าคงที่ของก๊าซ $R = 0.082 \text{ litre} \cdot \text{atm} / (\text{mol} \cdot \text{K})$)

- 1 : 8.4 litre
2 : 12.6 litre
3 : 18 litre
4 : 25.7 litre

ข้อที่ 197 :

พิจารณาปฏิกิริยาในปฏิภาณกึ่งแบบไม่ผันกลับ $A \rightarrow B + 3C$ ซึ่งเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ณ อุณหภูมิคงที่ที่ 127°C และความดัน 20 atm สายป้อนประกอบด้วยสาร A 49.2 mol% และที่เหลือเป็นก๊าซเฉื่อย โดยมีความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนกลับของอัตราเร็วปฏิกิริยา $(1/r_A)$ ในหน่วย $(\text{min}^{-1}) \cdot \text{mol}^{-1}$ กับค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A แสดงได้

ดังนี้
$$\frac{1}{-r_A} = 25X_A + 5$$

จงหาเวลาที่สายป้อนอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์นี้ เพื่อให้ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A มีค่าเท่ากับ 0.8

(ค่าคงที่ของก๊าซ $R = 0.082 \text{ litre} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$)

- 1 : 3.8 min
2 : 4.8 min
3 : 7.5 min
4 : 9.2 min

ข้อที่ 198 :

พิจารณาปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ในปฏิภาณของเหลว $A + B \rightarrow 3C$ มีค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant, k) เท่ากับ $0.4 \text{ l} \cdot (\text{mol} \cdot \text{min})^{-1}$ ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ณ อุณหภูมิคงที่ที่ 25°C โดยที่ความหนาแน่นของของเหลวเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และสาร B เท่ากันคือ 5 mol/l จงหาเวลาที่ปฏิกิริยาอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์นี้ เพื่อผลิตสารผลิตภัณฑ์ C ให้มีความเข้มข้นเป็น 9 mol/l

- 1 : 0.5 min
2 : 0.75 min
3 : 1.25 min
4 : 1.5 min

ข้อที่ 199 :

จงหาปริมาณของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) สำหรับปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในวัฏภาคก๊าซ เมื่อต้องการให้ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้น A เท่ากับ X โดยกำหนดให้

- สมการอัตราการเกิดปฏิกิริยา - $r_A = kC_A^2$
- อัตราการไหลเชิงปริมาตร (v) มีความสัมพันธ์กับค่าคอนเวอร์ชัน ดังนี้

$$v = v_0(1 + \varepsilon X)\left(\frac{P_0}{P}\right)\left(\frac{T}{T_0}\right) \quad \text{เมื่อ } \varepsilon = \delta y_{A0}$$
- ระบบมีอุณหภูมิคงที่และไม่มีความดันลด

$$V = \frac{v_0 X}{kC_{A0}(1-X)^2}$$

1 :

$$V = \frac{v_0 X(1 + \varepsilon X)^2}{kC_{A0}(1-X)^2}$$

2 :

$$V = \frac{v_0}{kC_{A0}} \int_0^X \frac{1}{(1-X)^2} dX$$

3 :

$$V = \frac{v_0}{kC_{A0}} \int_0^X \frac{(1 + \varepsilon X)^2}{(1-X)^2} dX$$

4 :

ข้อที่ 200 :

จงหาอัตราการผลิตปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ที่ดำเนินงานที่สถานะคงตัว (steady state) ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือ $A \rightarrow B + C$ ซึ่งเกิดในวัฏภาคของเหลว โดยสาร A ถูกป้อนเข้าด้วยอัตรา 2 โมล/ลิตร มีสเปซไทม์ (space time) อยู่ในถังปฏิกรณ์ 38 นาที และมีความเข้มข้นของสาร A ในสายขาออกเท่ากับ 1.25 โมล/ลิตร

- 1 : 28.5 โมล/ลิตร-นาที
- 2 : 0.02 โมล/ลิตร-นาที
- 3 : 2.85 โมล/ลิตร-นาที
- 4 : 0.03 โมล/ลิตร-นาที

ข้อที่ 201 :

ปฏิกิริยา $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}$ มีสมการอัตราเร็วปฏิกิริยา

$$-r_A = (12.5 \text{ l}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ min}^{-1}) C_A C_B^2 - (1.5 \text{ min}^{-1}) C_C \quad (\text{mol l}^{-1} \text{ min}^{-1})$$

เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) สายป้อนประกอบด้วยสาร A เพิ่มขึ้น 1.5 mol l^{-1} และ

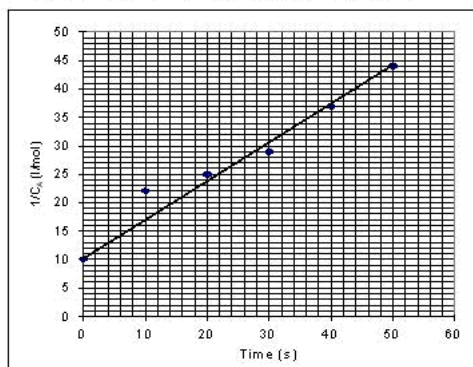
สาร B เพิ่มขึ้น 3.0 mol l^{-1} โดยมีอัตราการไหลเชิงปริมาตร 10 ลิตรต่อนาที ทำให้ค่าคอนเวอร์ชัน

(conversion) ของสาร A เท่ากับ 75% จงหาปริมาณที่ต้องการสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ชนิดนี้

- 1 : 9 ลิตร
- 2 : 12 ลิตร
- 3 : 15 ลิตร
- 4 : 18 ลิตร

ข้อที่ 202 :

ข้อมูลที่แสดงในกราฟเป็นข้อมูลจากการทดลองการทำปฏิกิริยา $A + 2B \rightarrow \text{products}$ ซึ่งเกิดในวัฏภาคของเหลวในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารตั้งต้นที่ใช้มีค่าเป็นไปตามค่าสัดส่วนมวลสารสัมพันธ์ (stoichiometric ratio) จงหาความเข้มข้นเริ่มต้นของ A, ลำดับของปฏิกิริยา และค่าคงที่ของการเกิดปฏิกิริยา



- 1 : 10 mol/l, 1, 0.68 l/mol.s
 2 : 10 mol/l, 2, 0.68 l/mol.s
 3 : 0.1 mol/l, 1, 0.68 l/mol.s
 4 : 0.1 mol/l, 2, 0.68 l/mol.s

ข้อที่ 203 :

ปฏิกิริยาการสลายตัวของสาร A เป็นปฏิกิริยาอันดับ $\frac{1}{2}$ เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ขนาด 2 ลิตร เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที พบว่าสาร A เหลือจากการทำปฏิกิริยา 64% จงหาคำนวณหาจำนวนโมลของสาร A ที่สลายตัวไปในเวลา 1 ชั่วโมง

- 1 : 0.6 mol
 2 : 1.2 mol
 3 : 2.4 mol
 4 : 4.8 mol

ข้อที่ 204 :

ปฏิกิริยาในวัฏภาคก๊าซแบบไม่ผันกลับ $A \rightarrow B + 2C$ เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ซึ่งบรรจุตัวเร่งปฏิกิริยาดังด้วยความหนาแน่นในเครื่องปฏิกรณ์เท่ากับ 1.8 g/cm^3 ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น ณ อุณหภูมิคงที่เท่ากับ 77°C และความดัน 28.7 atm สายป้อนประกอบด้วยสาร A 40 mol% B 50 mol% และที่เหลือเป็นก๊าซเฉื่อย สายป้อนมีอัตราการไหลเชิงปริมาตรเท่ากับ 5 l/min โดยมีความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนกลับของอัตราเร็วปฏิกิริยา ($1/r_A$) ในหน่วย

$$\text{kg cat} \cdot \text{min/mol A} \text{ กับค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสาร A ดังนี้ } \frac{1}{-r_A} = 15X_A + 3$$

จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์นี้ ถ้าความเข้มข้นของสารตั้งต้นเปลี่ยนแปลงไป 60%

(ค่าคงที่ของก๊าซ $R = 0.082 \text{ litre} \cdot \text{atm}/(\text{mol} \cdot \text{K})$)

- 1 : 0.1 litre
 2 : 8 litre
 3 : 13.33 litre
 4 : 14.4 litre

ข้อที่ 205 :

ปฏิกิริยาในวัฏภาคก๊าซแบบไม่ผันกลับ $A \rightarrow B + C$ มีค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant, k) ที่ 99.5°C เท่ากับ 0.2 min^{-1} เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank) ที่มีฉนวนหุ้มอย่างดี โดยควบคุมให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้น ณ อุณหภูมิที่ 99.5°C และความดัน 61.09 atm สายป้อนประกอบด้วยสาร A 20 mol% และที่เหลือเป็นก๊าซเฉื่อย จงหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์ที่ทำให้อัตราการไหลเชิงโมลของสารผลิตภัณฑ์ทั้ง B และ C มีค่าเท่ากันซึ่งเท่ากับ 0.57 mol/min และค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้น เป็น 60% (ค่าคงที่ของก๊าซ $R = 0.082 \text{ litre} \cdot \text{atm}/\text{mol} \cdot \text{K}$) กำหนดให้อุณหภูมิห้อง = 25°C และอุณหภูมิที่ทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์มีค่าเท่ากับอุณหภูมิภายในเครื่องปฏิกรณ์

- 1 : 3.18 litre
 2 : 15.96 litre
 3 : 22 litre
 4 : 25 litre

ข้อที่ 206 :

พิจารณาปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ในวัฏภาคของเหลว $A + B \rightarrow 3C$ มีค่าคงที่ปฏิกิริยาเท่ากับ $0.2 (\text{mol} \cdot \text{min})^{-1}$ ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ ณ. อุณหภูมิคงที่ที่ 25°C โดยที่ความหนาแน่นของของเหลวเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และสาร B เท่ากันคือ 5 mol/l จงหาเวลาที่ปฏิกิริยาอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์นี้เพื่อผลิตสารผลิตภัณฑ์ C ให้มีความเข้มข้นเป็น 9 mol/l

- 1 : 90 วินาที
 2 : 60 วินาที
 3 : 120 วินาที
 4 : 75 วินาที

ข้อที่ 207 :

พิจารณาปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ในวิชาของเหลว $A + B \rightarrow 3C$ มีค่าคงที่ปฏิกิริยาเท่ากับ $0.2 \text{ (mol min)}^{-1}$ ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ ณ อุณหภูมิคงที่ที่ 25°C โดยที่ความหนาแน่นของของเหลวเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และสาร B เท่ากันคือ 2 mol/l จงหาเวลาที่ปฏิกิริยาอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์นี้เพื่อผลิตสารผลิตภัณฑ์ C ให้มีความเข้มข้นเป็น 3 mol/l

- 1 : 60 วินาที
- 2 : 90 วินาที
- 3 : 150 วินาที
- 4 : 180 วินาที

ข้อที่ 208 :

พิจารณาปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ในวิชาของเหลว $A + B \rightarrow 3C$ มีค่าคงที่ปฏิกิริยาเท่ากับ $0.4 \text{ (mol min)}^{-1}$ ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ ณ อุณหภูมิคงที่ที่ 25°C โดยที่ความหนาแน่นของของเหลวเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และสาร B เท่ากันคือ 2 mol/l จงหาเวลาที่ปฏิกิริยาอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์นี้เพื่อผลิตสารผลิตภัณฑ์ C ให้มีความเข้มข้นเป็น 3 mol/l

- 1 : 150 วินาที
- 2 : 180 วินาที
- 3 : 240 วินาที
- 4 : 300 วินาที

ข้อที่ 209 :

พิจารณาปฏิกิริยาจากสารตั้งต้น A ไปเป็นผลิตภัณฑ์ B ซึ่งเกิดในวิชาของเหลวและเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ มีสมการอัตราเร็วปฏิกิริยาและข้อมูลดังต่อไปนี้

$$-r_A = kC_A$$

$$k = 0.2 \text{ min}^{-1}$$

ความเข้มข้นของ A เริ่มต้น (C_{A0}) = 5 M

จงหาปริมาตรของ CSTR ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเมื่อเกิดคอนเวอร์ชัน 60% ถ้าป้อนสารตั้งต้น A เข้าไปด้วยอัตรา 2 โมลต่อนาที

- 1 : 1 L
- 2 : 2 L
- 3 : 3 L
- 4 : 4 L

ข้อที่ 210 :

กำหนดปฏิกิริยา $A + B \rightarrow C + D$ ในวิชาของเหลว

โดยปฏิกิริยานี้ดำเนินไปโดยใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบกะ ที่มีปริมาตรคงที่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความเข้มข้นของ A เริ่มต้น, $C_{A0} = 2 \text{ mol/L}$

ความเข้มข้นของ B เริ่มต้น, $C_{B0} = 20 \text{ mol/L}$

อัตราการสลายตัวของ B, $-r_B = k.C_B.C_A^{3/2}$ ที่อุณหภูมิ 298 K

จงหาอัตราการสลายตัวของ A เป็นฟังก์ชันของความเข้มข้นเริ่มต้นของ A กับคอนเวอร์ชัน (X)

- 1 : $k.C_{CAO}(10 + X).C_{AO}^{3/2}(1 - X)^{3/2}$
- 2 : $k.C_{CAO}(10 - X).C_{AO}^{3/2}(1 - X)^{3/2}$
- 3 : $k.C_{CAO}(0.1 + X).C_{AO}^{3/2}(1 - X)^{3/2}$
- 4 : $k.C_{CAO}(0.1 - X).C_{AO}^{3/2}(1 - X)^{3/2}$

ข้อที่ 211 :

ปฏิกิริยาในข้อใดเป็นปฏิกิริยาแบบอนุกรม (Series Reaction)

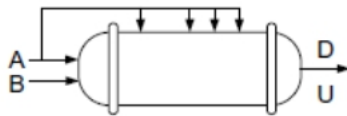
- 1 : $CH_4 + 3/2O_2 \rightarrow CO + 2H_2O$ และ $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$
- 2 : $C_2H_4 + 0.5O_2 \rightarrow C_2H_4O$ และ $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$
- 3 : $2CH_4 + 0.5O_2 \rightarrow C_2H_6 + H_2O$ และ $C_2H_6 + 0.5O_2 \rightarrow C_2H_4 + H_2O$
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 212 :

ปฏิกิริยาในข้อใดเป็นปฏิกิริยาแบบขนาน (Parallel Reaction)

- 1 : $CH_4 + 3/2O_2 \rightarrow CO + 2H_2O$ และ $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$
- 2 : $C_2H_4 + 0.5O_2 \rightarrow C_2H_4O$ และ $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$
- 3 : $2CH_4 + 0.5O_2 \rightarrow C_2H_6 + H_2O$ และ $C_2H_6 + 0.5O_2 \rightarrow C_2H_4 + H_2O$
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 213 :

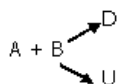
สำหรับปฏิกิริยา $A + B \rightarrow D$ และ $A + B \rightarrow U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ

เครื่องปฏิกรณ์และการป้อนในภาพเหมาะสมกับการเกิดปฏิกิริยาตามสมการในข้อใดมากที่สุด

- 1 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0C_A^{0.5}C_B^2$ และ $\frac{dC_U}{dt} = 1.0C_A^2C_B^{0.5}$
- 2 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0C_A^2C_B^{0.5}$ และ $\frac{dC_U}{dt} = 1.0C_A^{0.5}C_B^2$
- 3 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0C_A^2C_B^2$ และ $\frac{dC_U}{dt} = 1.0C_A^{0.5}C_B^{0.5}$
- 4 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0C_A^{0.5}C_B^{0.5}$ และ $\frac{dC_U}{dt} = 1.0C_A^2C_B^2$

ข้อที่ 214 :

สารตั้งต้น A และ B สามารถทำปฏิกิริยาดังรูป



กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ

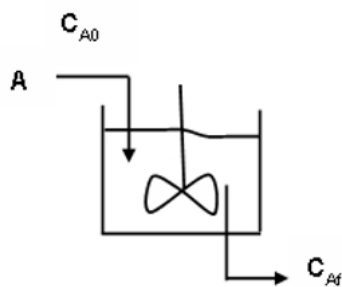
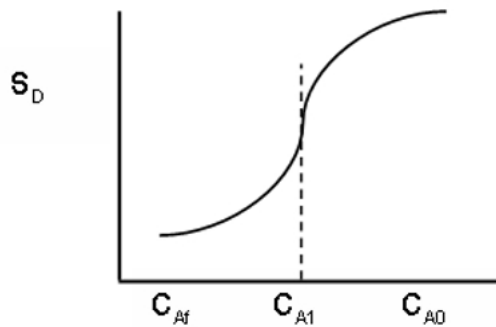


เครื่องปฏิกรณ์และการออกแบบในภาพเหมาะสมกับการเกิดปฏิกิริยาตามสมการในข้อใดมากที่สุด

- 1 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0 C_A^{0.5} C_B^2; \frac{dC_U}{dt} = 1.0 C_A^{0.5} C_B^{0.5}$
- 2 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0 C_A^2 C_B^{0.5}; \frac{dC_U}{dt} = 1.0 C_A^{0.5} C_B^2$
- 3 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0 C_A^2 C_B^2; \frac{dC_U}{dt} = 1.0 C_A^{0.5} C_B^{0.5}$
- 4 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0 C_A^{0.5} C_B^{0.5}; \frac{dC_U}{dt} = 1.0 C_A^2 C_B^2$

ข้อที่ 215 :

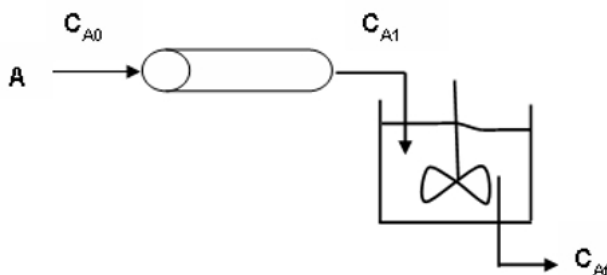
สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$ และ $A \rightarrow U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ C_{A0} และ C_{Af} คือความเข้มข้นเริ่มต้นและความเข้มข้นสุดท้ายของ A ตามลำดับ และ S_D เป็นค่าการเลือกเกิดของสาร D หากค่า S_D มีความสัมพันธ์กับ C_A ดังรูปควรใช้เครื่องปฏิกรณ์ตามรูปใดเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ D มากที่สุด



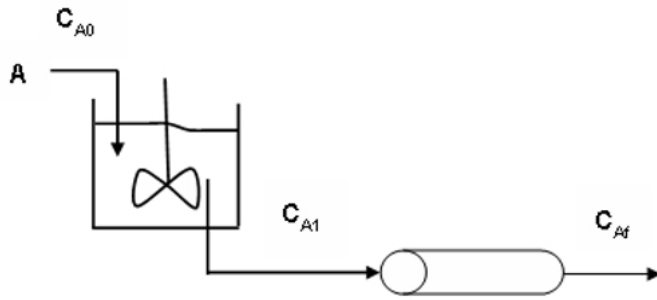
1 :



2 :



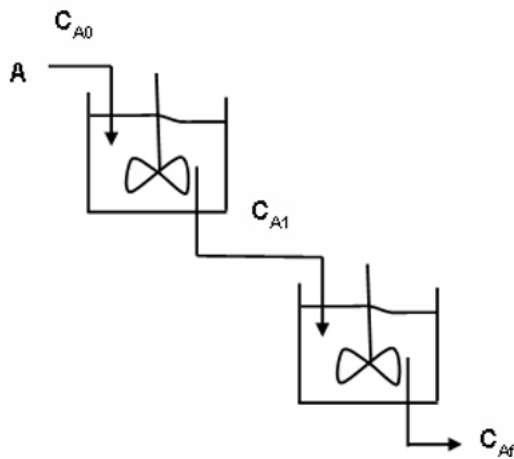
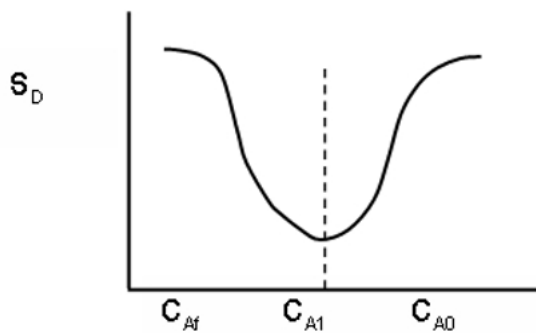
3 :



4 :

ข้อที่ 216 :

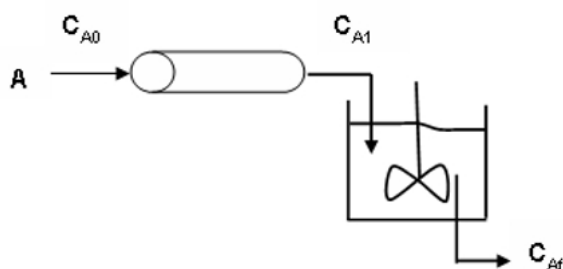
สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$ และ $A \rightarrow U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ C_{A0} และ C_{Af} คือความเข้มข้นเริ่มต้นและความเข้มข้นสุดท้ายของ A ตามลำดับ และ S_D เป็นค่าการเลือกเกิดของสาร D หากค่า S_D มีความสัมพันธ์กับ C_A ดังรูปควรใช้เครื่องปฏิกรณ์ตามรูปใดเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ D มากที่สุด



1 :

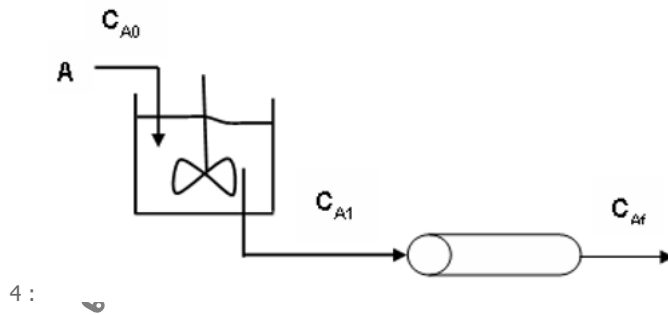


2 :



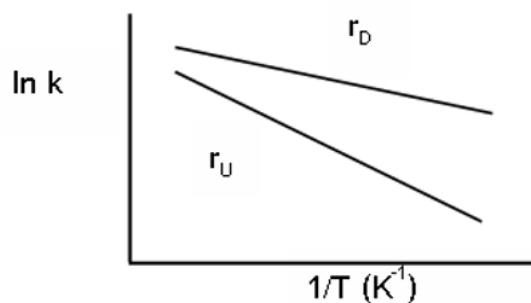
3 :





ข้อที่ 217 :

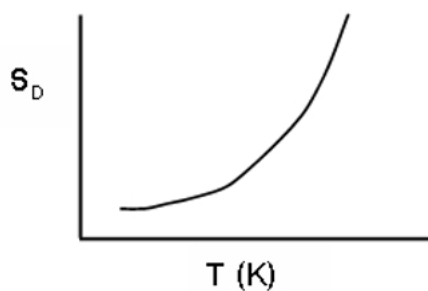
สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$ และ $A \rightarrow U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ โดยค่าคงที่ของการเกิดปฏิกิริยาแสดงดังรูป ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง



- 1 : ปฏิกิริยาทั้งสองเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน
- 2 : ปฏิกิริยาทั้งสองเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
- 3 : ค่าการเลือกเกิดผลิตภัณฑ์ D ลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- 4 : ค่าการเลือกเกิดผลิตภัณฑ์ U ลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

ข้อที่ 218 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$ และ $A \rightarrow U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ โดยค่าการเลือกเกิดผลิตภัณฑ์ D แสดงดังรูป ข้อความใดถูกต้อง



- 1 : ค่าพลังงานก่อกัมมันต์ (E_a) ของการเกิดผลิตภัณฑ์ U มีค่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ D และควรทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิต่ำ
- 2 : ค่าพลังงานก่อกัมมันต์ (E_a) ของการเกิดผลิตภัณฑ์ U มีค่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ D และควรทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิสูง
- 3 : ค่าพลังงานก่อกัมมันต์ (E_a) ของการเกิดผลิตภัณฑ์ D มีค่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ U และควรทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิต่ำ
- 4 : ค่าพลังงานก่อกัมมันต์ (E_a) ของการเกิดผลิตภัณฑ์ D มีค่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ U และควรทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิสูง

ข้อที่ 219 :

ข้อความต่อไปนี้เกี่ยวกับ Batch, Semi-batch และ Continuous-flow Reactors เป็นข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- 1 : Batch เป็นแบบที่มีส่วนประกอบของเครื่องมีน้อย เหมาะกับการผลิตไม่มาก

- 2 : Batch เหมาะกับงานขนาดเล็กและในกรณีเมื่อทดลองศึกษา
 3 : Continuous-flow จะควบคุมให้ผลิตภัณฑ์ (Product) มีคุณภาพตามต้องการได้ง่าย
 4 : ไม่มีข้อใดไม่ถูกต้อง

ข้อที่ 220 :

กระแสดำเนินการเข้าเครื่องปฏิกรณ์ ประกอบด้วย สาร A 41 mol% สาร B 16.4 mol% และที่เหลือก๊าซเฉื่อย ณ ความดัน 10 atm และอุณหภูมิ 227 °C จงคำนวณหาความเข้มข้นของก๊าซ A ที่ทางเข้า กำหนดให้ค่าคงที่ก๊าซ $R = 0.082 \text{ litre}\cdot\text{atm}/(\text{mol}\cdot\text{K})$

- 1 : 0.04 mol/l
 2 : 0.1 mol/l
 3 : 0.22 mol/l
 4 : 4.55 mol/l

ข้อที่ 221 :

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก) ในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบต่อเนื่อง ขนาดของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) มีขนาดเล็กกว่าเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) เสมอ
 ข) ในการหาขนาดของเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) อัตราเร็วปฏิกิริยาคำนวณ ณ สภาวะที่ทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์
 ค) เมื่ออันดับของปฏิกิริยาเป็นศูนย์ อัตราเร็วปฏิกิริยามีค่ามากเมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของสารตั้งต้น

- 1 : ผิดเฉพาะ ก
 2 : ผิดเฉพาะ ข
 3 : ผิดเฉพาะ ก และ ข
 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 222 :

ของไหลเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบต่อเนื่องขนาด 2 ลิตร ด้วยอัตราไหลเชิงโมล 0.8 mol/s ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเท่ากับ 60% และความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ทางออกมีค่าเป็น 4 mol/l จงคำนวณหาสเปซไทม์ (Space Time) ของเครื่องปฏิกรณ์นี้

- 1 : 0.04 sec
 2 : 0.25 sec
 3 : 16.67 sec
 4 : 25 sec

ข้อที่ 223 :

ปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ในวัฏภาคก๊าซ $A + B \rightarrow 2C$ อัตราการไหลเชิงโมลของสาร A ที่เข้าและออกจากเครื่องปฏิกรณ์แบบต่อเนื่องมีค่าเป็น 4 mol/min และ 1 mol/min ตามลำดับ จงหาอัตราการไหลเชิงโมล ของผลิตภัณฑ์ C

- 1 : 3 mol/min
 2 : 6 mol/min
 3 : 12 mol/min
 4 : 18 mol/min

ข้อที่ 224 :

ปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) $A \rightarrow 2B$ อัตราการไหลเชิงโมลของสาร A ที่เข้าและออกจากเครื่องปฏิกรณ์ มีค่าเป็น 5 mol/min และ 2 mol/min ตามลำดับ จงหาค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ของสาร A

- 1 : 0.2
 2 : 0.4
 3 : 0.6
 4 : 0.8

ข้อที่ 225 :

ปฏิกิริยาในข้อใดเป็นปฏิกิริยาแบบอิสระ (Independent Reaction)

- 1 : $\text{CH}_4 + 3/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2\text{H}_2\text{O}$ และ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 2 : $\text{C}_2\text{H}_4 + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ และ $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 3 : $2\text{CH}_4 + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + \text{H}_2\text{O}$ และ $\text{C}_2\text{H}_6 + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 4 : ไม่มีข้อถูก

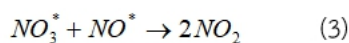
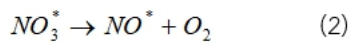
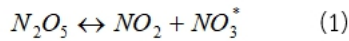
ข้อที่ 226 :

จากปฏิกิริยาดังนี้ $A + B \rightarrow D$ ($r_D = 5C_A C_B$) และ $A + B \rightarrow U$ ($r_U = 10C_A^{0.5} C_B$) ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : $-r_A = 5C_A C_B + 10C_A^{0.5} C_B$
 2 : $-r_B = 5C_A C_B + 10C_A^{0.5} C_B$
 3 : ถูกทั้งข้อ 1 และ 2
 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 227 :

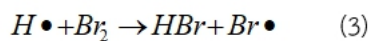
ปฏิกิริยาการสลายตัวของ N_2O_5 ซึ่งมีกลไกของปฏิกิริยาดังต่อไปนี้ ข้อใดสารใดเป็นสารมัธยันต์ (Intermediate reagent)



- 1 : NO_3^*
 2 : NO^*
 3 : N_2O_5
 4 : ถูกทั้งข้อ 1. และ 2.

ข้อที่ 228 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกลไกปฏิกิริยาต่อไปนี้ ปฏิกิริยาใดเป็นขั้นตอนการเริ่มต้นเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ (Initiation step)



- 1 : ปฏิกิริยาที่ (1)
 2 : ปฏิกิริยาที่ (2)
 3 : ปฏิกิริยาที่ (3)
 4 : ถูกทั้งข้อ 2. และ ข้อ 3

ข้อที่ 229 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกลไกปฏิกิริยาต่อไปนี้ ปฏิกิริยาใดเป็นขั้นตอนขยายปฏิกิริยาลูกโซ่ (Propagation step)



- 1 : ปฏิกิริยาที่ (1)
 2 : ปฏิกิริยาที่ (2)
 3 : ปฏิกิริยาที่ (3)
 4 : ถูกทั้งข้อ 2. และ ข้อ 3

ข้อที่ 230 :

แผงสวิตช์ระบบแรงดัน 230/400 V กระแส 1,600 A มีความกว้าง x ลึก x สูง เท่ากับ $2.4 \times 0.8 \times 2.0$ เมตร ติดตั้งในห้องผนังคอนกรีต ต้องการปฏิบัติงานทั้งด้านหน้าและด้านหลัง จงหาขนาดห้องเล็กสุด

- 1 : ขนาด 3.00×3.60 เมตร
- 2 : ขนาด 2.40×3.00 เมตร
- 3 : ขนาด 3.00×3.60 เมตร
- 4 : ขนาด 3.60×3.60 เมตร

ข้อที่ 231 :

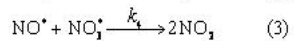
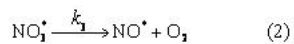
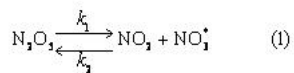
แผงสวิตช์ระบบแรงดัน 230/400 V กระแส 2,000 A มีความกว้าง x ลึก x สูง เท่ากับ $2.4 \times 0.8 \times 2.0$ เมตร ติดตั้งในห้องผนังคอนกรีต ต้องการปฏิบัติงานทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ต้องมีทางเข้าห้องอย่างน้อยกี่ทาง

- 1 : มีอย่างน้อย 1 ทาง
- 2 : มีอย่างน้อย 2 ทาง
- 3 : มีอย่างน้อย 3 ทาง
- 4 : มีอย่างน้อย 4 ทาง

เนื้อหาวิชา : 743 : Collection and analysis of rate data

ข้อที่ 232 :

ปฏิกิริยาการสลายตัวของ N_2O_5 มีกลไกของปฏิกิริยาดังนี้ ข้อใดถูกต้อง



- 1 : กลไกของปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาลูกโซ่
- 2 : ขั้นตอนที่ (2) เป็นขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ (Propagation step)
- 3 : ขั้นตอนที่ (3) และปฏิกิริยาย้อนกลับของขั้นตอนที่ (1) เป็นขั้นสิ้นสุดปฏิกิริยาลูกโซ่
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1. 2. และ 3.

ข้อที่ 233 :

ปฏิกิริยา $\text{A} \rightarrow \text{B}$ เกิดในวัฏภาวก๊าซในภาชนะปิดที่มีปริมาตรคงที่และความดันเริ่มต้นของระบบเท่ากับ 1 atm ถ้า A เกิดปฏิกิริยาไป 50% แล้วความดันของระบบจะมีค่าเป็นเท่าไร

- 1 : 0.5 atm
- 2 : 1 atm
- 3 : 1.5 atm
- 4 : 2 atm

ข้อที่ 234 :

ปฏิกิริยา $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$

มีอัตราการสลายตัวของ A เท่ากับ $2 \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$ แล้วอัตราการสลายตัวของ B จะมีค่าเท่าไร

- 1 : $0.5 \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- 2 : $1 \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- 3 : $2 \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- 4 : $4 \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$

ข้อที่ 235 :

จากปฏิกิริยาคู่ความของมีเทน $2\text{CH}_4 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + \text{H}_2\text{O}$ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน ป้อนก๊าซมีเทนและ ออกาศด้วยอัตราส่วน 2:1 โดยโมลและอัตราการไหลเชิงปริมาตรรวม $0.6 \text{ cm}^3/\text{s}$ โดยค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของมีเทนเท่ากับ 0.4 กำหนดให้อากาศมีออกซิเจนอยู่ 20% โดยโมล หากปฏิกิริยาเกิดขึ้น ณ อุณหภูมิและความดันคงที่ จงหาอัตราการไหลเชิงปริมาตรที่ทางออก

- 1 : $0.45 \text{ cm}^3/\text{s}$
- 2 : $0.50 \text{ cm}^3/\text{s}$
- 3 : $0.56 \text{ cm}^3/\text{s}$
- 4 : $0.59 \text{ cm}^3/\text{s}$

ข้อที่ 236 :

ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1 : เราไม่สามารถหาอันดับปฏิกิริยา (reaction order) ได้โดยใช้ Integral Method
- 2 : ถ้าเราทราบอันดับปฏิกิริยา เราสามารถหาค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) เพื่อใช้ในการหาพลังงานกระตุ้น (activation energy) ที่ใช้ได้กับทุกอุณหภูมิ
- 3 : ในการหาอันดับปฏิกิริยาโดยใช้ Integral Method ถ้าอันดับปฏิกิริยาที่หาถูกต้องจะต้องได้กราฟระหว่างความเข้มข้นกับเวลาเป็นรูปพาราโบลา
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 237 :

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1 : ในการวิเคราะห์โดยใช้ Method of Initial Rates ไม่จำเป็นต้องทำการทดลองที่หลายความเข้มข้นเริ่มต้น
- 2 : ข้อมูลเพียงชุดเดียวก็เพียงพอสำหรับการหาค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) และอันดับปฏิกิริยาโดยใช้ Method of Initial Rates
- 3 : ถ้าปฏิกิริยาเป็นแบบผันกลับได้ควรจะใช้ Method of Initial Rates ในการหาค่าคงที่ของอัตราการเกิดปฏิกิริยาและอันดับปฏิกิริยา
- 4 : ในการวิเคราะห์หาค่าอันดับปฏิกิริยา (reaction order) โดยใช้ Method of Initial Rates จำเป็นที่จะต้องคาดเดาค่าของอันดับปฏิกิริยาก่อนเสมอ

ข้อที่ 238 :

ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ค่า Half Life ของปฏิกิริยา คือ เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ครึ่งหนึ่งของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด
- 2 : ค่า Half Life ของปฏิกิริยา คือ เวลาที่ใช้ในการที่สารตั้งต้นลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง
- 3 : ค่า Half Life ของปฏิกิริยา คือ เวลาที่ใช้ในการที่อัตราการเกิดปฏิกิริยามีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงสุด
- 4 : ค่า Half Life ของปฏิกิริยา คือ ปริมาณของสารตั้งต้นที่เหลือครึ่งหนึ่ง

ข้อที่ 239 :

จากปฏิกิริยา $\text{A} \rightarrow \text{Product}$ ถ้ามีข้อมูลจากการทดลองเป็นความเข้มข้นของ A ที่เวลาใดๆ ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในการหาค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) กับอันดับปฏิกิริยา (reaction order) โดยใช้ Differential Method

- 1 : หา dC_A/dt จากกราฟระหว่าง $\Delta C_A/\Delta t$ กับ t
- 2 : หาค่าคงที่ปฏิกิริยา และอันดับปฏิกิริยาได้จากกราฟของ $\Delta C_A/\Delta t$ กับ C_A
- 3 : ค่า dC_A/dt สามารถหาได้จาก Numerical Method โดยไม่ต้องหาจากกราฟ
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 240 :

ปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ในวัฏภาคของเหลว: $3\text{A} \rightarrow \text{products}$ เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ณ อุณหภูมิคงที่ โดยที่ความหนาแน่นของของเหลวเปลี่ยนแปลงน้อยมาก พบว่าอัตราการสลายตัวของสาร A เท่ากับ $0.03 \text{ mol}/(\text{l}\cdot\text{min})^{-1}$ เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นและสุดท้ายของสาร A คือ 3 และ 1 mol/l ตามลำดับ จงหาอัตราการสลายตัวของสาร ถ้าความเข้มข้นของสาร A ที่เหลือจากปฏิกิริยาคือ 5 mol/l

- 1 : $0.03 \text{ mol}/(\text{l}\cdot\text{min})$
- 2 : $0.15 \text{ mol}/(\text{l}\cdot\text{min})$
- 3 : $3.75 \text{ mol}/(\text{l}\cdot\text{min})$
- 4 : $30 \text{ mol}/(\text{l}\cdot\text{min})$

ข้อที่ 241 :

ข้อใดไม่ใช่ข้อจำกัดในการวิเคราะห์หาค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) โดยใช้ Differential Method

- 1 : เป็นปฏิกิริยาแบบผันกลับได้
- 2 : เป็นปฏิกิริยาแบบผันกลับไม่ได้
- 3 : อัตราการเกิดปฏิกิริยาจะต้องเป็นฟังก์ชันของสารตั้งต้นตัวเดียว
- 4 : สามารถใช้หาค่าคงที่ของอัตราการเกิดปฏิกิริยาได้โดยใช้ข้อมูลของความเข้มข้นกับเวลา

ข้อที่ 242 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการหาอันดับปฏิกิริยา (reaction order) และค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) i) วิธี differential ใช้ปฏิกิริยาที่มีสารตั้งต้นเพียงชนิดเดียวและผันกลับไม่ได้เท่านั้น ii) วิธี integral ต้องใช้วิธีลองถูก-ลองผิด (trial-and-error) หาค่าอันดับปฏิกิริยา iii) ต้องเขียนสมการสมดุลโมลอยู่ในรูปของตัวแปรที่วัดได้จากการทดลอง

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ถูกเฉพาะ iii เท่านั้น
- 4 : ii และ iii ถูก

ข้อที่ 243 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการหาอันดับปฏิกิริยาและค่าคงที่ปฏิกิริยา i) วิธีอัตราเร็วปฏิกิริยาเริ่มต้น (initial rate method) เหมาะสำหรับปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ ii) วิธีครึ่งชีวิต (half-life method) ทำการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นเริ่มต้นของสารตั้งต้นเมื่อมีค่าลดลงครึ่งหนึ่งกับเวลา โดยทำการทดลองเพียงครั้งเดียว iii) ข้อเสียของวิธี differential เหมาะสำหรับปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้

- 1 : ถูกเฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : ถูกเฉพาะ iii เท่านั้น
- 4 : ii และ iii ถูก

ข้อที่ 244 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst)

- a) สารที่เพิ่มอัตราเร็วปฏิกิริยา เพื่อเข้าสู่สมดุลเร็วขึ้น
- b) ตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยลดค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา
- c) ตัวเร่งปฏิกิริยาถูกใช้ไปในปฏิกิริยาอย่างถาวร
- d) ในกรณีที่ปฏิกิริยาข้างเคียงเกิดขึ้นตัวเร่งปฏิกิริยา มีผลต่อความสามารถในการเลือกทำปฏิกิริยา

- 1 : ถูกเฉพาะ a เท่านั้น
- 2 : ถูกเฉพาะ b เท่านั้น
- 3 : a และ b ถูก
- 4 : c และ d ถูก

ข้อที่ 245 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst)

- 1 : การดูดซับทางกายภาพอาศัยแรงแวนเดอร์วาลส์ (van der Waal) ซึ่งเป็นกระบวนการคายความร้อน
- 2 : ตัวเร่งปฏิกิริยาอาจมีส่วนร่วมในบางขั้นตอนของการเกิดปฏิกิริยา แต่จะกลับสู่สภาพเดิม เมื่อปฏิกิริยาเข้าสู่สมดุลเสมอ
- 3 : ตัวเร่งปฏิกิริยาสามารถเพิ่มอัตราเร็วปฏิกิริยาโดยเพิ่มพลังงานก่อกัมมันต์ของกิบส์ (Gibbs energy of activation, G)
- 4 : ในปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอาจเกิดปฏิกิริยาข้างเคียง ซึ่งมีผลให้เกิดกลุ่มคาร์บอนปกคลุมพื้นผิวกระตุ้น ทำให้ประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาลดลง

ข้อที่ 246 :

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีปริพันธ์ (Integral method) ถ้าสมมติอันดับปฏิกิริยา (Order of reaction) ที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch reactor) หลังจากทำการหาปริพันธ์สมการดุลมวลสาร ถ้าสมมติฐานถูกต้อง ผลการพล็อตความเข้มข้นกับเวลาแล้วความสัมพันธ์ที่ได้จะมีลักษณะเป็นแบบใด

- 1 : เส้นโค้ง
- 2 : เส้นตรง
- 3 : เส้นขนานกับแกนเวลา
- 4 : เส้นขนานกับแกนความเข้มข้น

ข้อที่ 247 :

ครึ่งชีวิตของปฏิกิริยา (Half-life of reaction, $t_{1/2}$) หมายถึง

- 1 : เวลาที่ความเข้มข้นของสารทำปฏิกิริยาลดเหลือ 75% เมื่อเทียบกับเวลาเริ่มต้น
- 2 : เวลาที่ความเข้มข้นของสารทำปฏิกิริยาลดเหลือ 65% เมื่อเทียบกับเวลาเริ่มต้น
- 3 : เวลาที่ความเข้มข้นของสารทำปฏิกิริยาลดเหลือ 50% เมื่อเทียบกับเวลาเริ่มต้น
- 4 : เวลาที่ความเข้มข้นของสารทำปฏิกิริยาลดเหลือ 25% เมื่อเทียบกับเวลาเริ่มต้น

ข้อที่ 248 :

ขั้นตอนหลักของการเกิดปฏิกิริยาแบบที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (catalytic reaction) นับตั้งแต่การถ่ายเทมวลของสารตั้งต้นเข้าสู่ระบบจนถึงการถ่ายเทมวลของผลิตภัณฑ์ออกจากระบบมีทั้งหมดกี่ขั้นตอน

- 1 : 4 ขั้นตอน
- 2 : 5 ขั้นตอน
- 3 : 6 ขั้นตอน
- 4 : 7 ขั้นตอน

ข้อที่ 249 :

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีปริพันธ์ (Integral method) ถ้าได้อันดับปฏิกิริยา (Order of reaction) ที่เกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch reactor) เท่ากับศูนย์ ผลการพล็อตความเข้มข้นกับเวลาแล้วความสัมพันธ์ที่ได้จะมีลักษณะแบบใด

- 1 : เส้นตรง ความชันเป็นบวก
- 2 : เส้นโค้ง ความชันเป็นบวก
- 3 : เส้นขนานกับแกนเวลา
- 4 : เส้นตรง ความชันเป็นลบ

ข้อที่ 250 :

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยครึ่งชีวิตของปฏิกิริยา (Half-life of reaction, $t_{1/2}$) ซึ่งมี $-r_A = kC_A^\alpha$ ข้อใดกล่าวผิด

- 1 : คิดที่ $t = t_{1/2}$ เมื่อ $C_A = \frac{1}{2} C_{A0}$
- 2 : เป็นการหาโดยการพล็อตกราฟความสัมพันธ์ระหว่างครึ่งชีวิตของปฏิกิริยา (Half-life of reaction) กับความเข้มข้นเริ่มต้นของสารทำปฏิกิริยา

กราฟที่ได้จะมีความชันเท่ากับ $1-\alpha$

- 3 :
- 4 : กราฟที่ได้เป็นเส้นตรง ความชันเป็นลบ

ข้อที่ 251 :

จงหาครึ่งชีวิตของสาร Y เมื่อสาร Yหนัก 360 g สลายตัวในเวลา 12 ชั่วโมง จนกระทั่งสาร Y เหลือ 45 g

- 1 : 1 ชั่วโมง
- 2 : 2 ชั่วโมง
- 3 : 3 ชั่วโมง
- 4 : 4 ชั่วโมง

ข้อที่ 252 :

ข้อใดคือความหมายของ TOF (Turnover frequency)

- 1 : จำนวนโมเลกุลที่เข้าทำปฏิกิริยาต่อปริมาตรต่อวินาที
- 2 : จำนวนโมเลกุลที่เข้าทำปฏิกิริยาต่อหน่วยพื้นที่ที่ว่องไวต่อวินาที
- 3 : ความเข้มข้นของสารตั้งต้นต่อหน่วยพื้นที่ที่ว่องไวต่อ
- 4 : ความเข้มข้นของสารตั้งต้นต่อหน่วยพื้นที่ที่ว่องไวต่อวินาที

ข้อที่ 253 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นการสำหรับเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง (Packed-Bed Reactor) สำหรับปฏิกิริยา

$A \rightarrow B$ โดยที่

- W = น้ำหนักของตัวเร่งปฏิกิริยา
- F_{A0} = อัตราการไหลของสาร A ในกระแสป้อน
- x = ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion)
- $-r_A'$ = อัตราเร็วปฏิกิริยาของสาร A ต่อหนึ่งหน่วยเวลาต่อมวลตัวเร่งปฏิกิริยา

$$W = F_{A0} \int_0^x -r_A' dx$$

- 1 :

$$W = F_{AO} \int_0^x (1-x) r_A dx$$

2 :

$$W = \int_0^x \frac{-r_A}{F_{AO}} dx$$

3 :

$$W = F_{AO} \int_0^x \frac{dx}{-r_A}$$

4 :

6

ข้อที่ 254 :

จากปฏิกิริยา $H_2 + S \rightleftharpoons H_2S$ ข้อใดถูกต้อง

$$\text{Rate of Detachment} = k_{-1} C_{H_2S}$$

1 :

$$\text{Rate of Detachment} = k_{-1} P_{H_2} C_{H_2S}$$

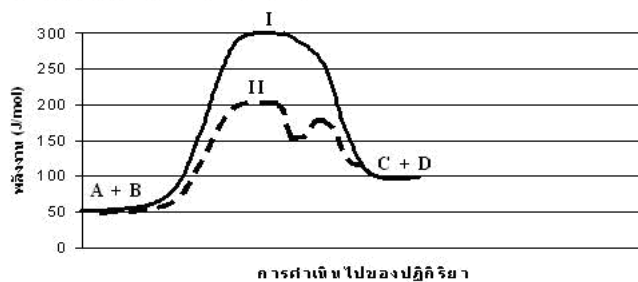
2 :

$$\text{Rate of Attachment} = k_{-1} P_{H_2} C_{H_2S} \cdot S$$

3 :

4 : ข้อ 1 กับ 2

ข้อที่ 255 :

กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยา: $A + B \rightarrow C + D$ 

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ปฏิกิริยาดูดความร้อน ค่าพลังงานกระตุ้น $A + B \rightarrow C + D$ ในปฏิกิริยา (I) มีค่าเท่ากับ 250 J/mol
- ปฏิกิริยา (II) คือปฏิกิริยา (I) ที่เติมตัวเร่งปฏิกิริยา
- ผลิตภัณฑ์ C และ D เกิดขึ้นเนื่องจากการชนกันของโมเลกุล A และ B ในปฏิกิริยา (I) ต้องมีค่าพลังงานดังกล่าวนี้มากกว่าปฏิกิริยา (II) อยู่ 150 J/mol

ค่ากล่าวข้อใดผิด

- เฉพาะ i เท่านั้น
- เฉพาะ ii เท่านั้น
- เฉพาะ iii เท่านั้น
- i และ ii ถูก

ข้อที่ 256 :

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของก๊าซไนโตรเจนออกไซด์แสดงได้ดังสมการ $NO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow NO_2$ พบว่าปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นช้ามากถ้าไม่ใส่ทองคำขาว (platinum) ลงไป

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ค่ากล่าวข้อใดถูกต้อง

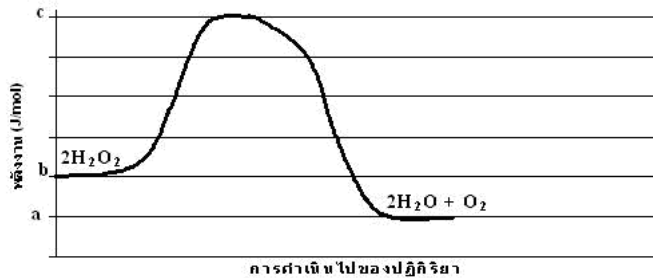
- ทองคำขาว (platinum) ลดค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยานี้
- ทองคำขาว (platinum) ลดความแตกต่างระหว่างระดับพลังงานของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์
- ทองคำขาว (platinum) ช่วยเพิ่มจำนวนครั้งในการชนกันระหว่างโมเลกุลของสารตั้งต้น
- ถ้าเพิ่มอุณหภูมิปฏิกิริยานี้ควรเกิดได้ดีขึ้น

6

- 1 : เฉพาะ i และ ii
 2 : เฉพาะ i และ iv
 3 : i ii และ iii ถูก
 4 : i ii และ iv ถูก

ข้อที่ 257 :

กราฟแสดงปฏิกิริยาการสลายตัวของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$



ถ้าปฏิกิริยานี้มีการเติม MnO_2 ลงไปในปฏิกิริยา ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- i) จุด c บนกราฟข้างต้นลดต่ำลง
 ii) ปฏิกิริยาไปข้างหน้าคายพลังงานความร้อนค่าเท่าเดิมซึ่งเท่ากับ $(b-a)$ J/mol
 iii) เกิดปฏิกิริยาย้อนกลับได้ยากกว่าปฏิกิริยาไปข้างหน้า

- 1 : เฉพาะ i เท่านั้น
 2 : เฉพาะ i และ ii
 3 : เฉพาะ i และ iii
 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 258 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (Continuous stirred-tank reactor) บรรจุตัวเร่งปฏิกิริยา โดยสาร A ถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์ด้วยอัตราเร็วเชิงโมล 2 mol/min จงหาหน้าหนักของตัวเร่งปฏิกิริยาที่ต้องการ เพื่อให้สาร A มีค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) 80% อัตราการสลายตัวของสาร A เท่ากับ 0.04 mol A/kg cat.

- 1 : 0.025 kg cat.
 2 : 0.064 kg cat.
 3 : 40 kg cat.
 4 : 50 kg cat.

ข้อที่ 259 :

สารตั้งต้น A ความเข้มข้น 3 mol/l ถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (Continuous stirred-tank reactor) ซึ่งบรรจุตัวเร่งปฏิกิริยา ด้วยอัตราการไหลเชิงปริมาตรคงที่ที่ 0.2 l/min จากการทดลองพบว่าต้องใช้ ตัวเร่งปฏิกิริยาจำนวน 10 kg สาร A จึงมีความเข้มข้นที่ทางออกเป็น 0.5 mol/l จงหาอัตราการสลายตัวของสาร A

- 1 : 0.025 mol A/(kg cat. min)
 2 : 0.05 mol A/(kg cat. min)
 3 : 0.1 mol A/(kg cat. min)
 4 : 0.25 mol A/(kg cat. min)

ข้อที่ 260 :

ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ช่วยเร่งให้อัตราเร็วปฏิกิริยาเร็วขึ้น แต่ไม่มีผลต่อปัจจัยใดต่อไปนี้

- 1 : ค่าคงที่สมดุลปฏิกิริยา
 2 : สัมประสิทธิ์การแพร่
 3 : สัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวล
 4 : สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน

ข้อที่ 261 :

ในกรณีที่มีเครื่องปฏิกรณ์ 2 ตัว เครื่องปฏิกรณ์ A บรรจุแพคกิง (packing) ที่ไม่ใช่ตัวเร่งปฏิกิริยา เครื่องปฏิกรณ์ B บรรจุตัวเร่งปฏิกิริยาโดยให้มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของแพคกิง หากปล่อยให้สารตั้งต้น ประเภทก๊าซไหลผ่านเครื่องปฏิกรณ์ทั้งสองด้วยความเร็วเชิงสเปซ (pace velocity) เท่ากัน ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้นเปรียบเทียบระหว่างเครื่องปฏิกรณ์ทั้งสองจะเป็นอย่างไร

- 1 : ค่าคอนเวอร์ชันของสารตั้งต้นในเครื่องปฏิกรณ์ B สูงกว่า เครื่องปฏิกรณ์ A
 2 : ค่าคอนเวอร์ชันของสารตั้งต้นในเครื่องปฏิกรณ์ A สูงกว่า เครื่องปฏิกรณ์ B
 3 : ค่าคอนเวอร์ชันของสารตั้งต้นในเครื่องปฏิกรณ์ทั้งสองเท่ากัน
 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อที่ 262 :

ในกรณีที่มีเครื่องปฏิกรณ์ 2 ตัว เครื่องปฏิกรณ์ A บรรจุตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีความว่องไว (activity) สูงกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์ B ซึ่งมีปริมาตรของตัวเร่งปฏิกิริยาเท่ากัน เพื่อให้ได้ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้นเท่ากันสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ทั้งสอง ต้องกำหนดค่าความเร็วเชิงสเปซ (space velocity) เปรียบเทียบระหว่างเครื่องปฏิกรณ์ทั้งสองเป็นอย่างไร

- 1 : ให้ความเร็วเชิงสเปซสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ A น้อยกว่า เครื่องปฏิกรณ์ B
- 2 : ให้ความเร็วเชิงสเปซสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ A มากกว่า เครื่องปฏิกรณ์ B
- 3 : ให้ความเร็วเชิงสเปซเท่ากันสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ทั้งสอง
- 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อที่ 263 :

ในวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีปริพันธ์ (integral method) นั้น ถ้าเราตั้งสมมติฐานว่าปฏิกิริยาที่เราสนใจมีอันดับของปฏิกิริยาเท่ากับ 0.5 เราควรต้องพล็อตกราฟระหว่างค่าใดจึงจะได้กราฟเป็นเส้นตรง

- 1 : กราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{1.5} กับเวลา
- 2 : กราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{0.5} กับเวลา
- 3 : กราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{-0.5} กับเวลา
- 4 : กราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{-1.5} กับเวลา

ข้อที่ 264 :

ในวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีปริพันธ์ (integral method) นั้น ถ้าเราตั้งสมมติฐานว่าปฏิกิริยาที่เราสนใจมีอันดับของปฏิกิริยาเท่ากับ 1.5 เราควรต้องพล็อตกราฟระหว่างค่าใดจึงจะได้กราฟเป็นเส้นตรง

- 1 : กราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{-1.5} กับเวลา
- 2 : กราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{1.5} กับเวลา
- 3 : กราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{0.5} กับเวลา
- 4 : กราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{-0.5} กับเวลา

ข้อที่ 265 :

ในวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีปริพันธ์ (integral method) นั้น ถ้าเรา

ตั้งสมมติฐานว่าปฏิกิริยาที่เราสนใจมีอันดับของปฏิกิริยาเท่ากับ 0.5 เมื่อ

เราพล็อตกราฟระหว่าง (ความเข้มข้น)^{0.5} กับเวลาแล้วได้กราฟเป็น

เส้นตรง เราสามารถหาค่าคงที่ปฏิกิริยาได้อย่างไร

- 1 : ค่าคงที่ปฏิกิริยา = $-0.5 \times$ ความชัน
- 2 : ค่าคงที่ปฏิกิริยา = $+0.5 \times$ ความชัน
- 3 : ค่าคงที่ปฏิกิริยา = $-2 \times$ ความชัน
- 4 : ค่าคงที่ปฏิกิริยา = $+2 \times$ ความชัน

ข้อที่ 266 :

ในการหาค่าพลังงานกัมมันตของปฏิกิริยาเมื่อเราทราบค่าคงที่ปฏิกิริยา (k) ที่อุณหภูมิ (T) ต่างๆ แล้ว เราควรทำการพล็อตกราฟระหว่างค่าใด และค่าพลังงานกัมมันตจะทราบได้จากค่าใด

- 1 : กราฟระหว่าง k กับ T ทราบจากความชัน
- 2 : กราฟระหว่าง $1/k$ กับ $1/T$ ทราบจากจุดตัดแกน
- 3 : กราฟระหว่าง $\ln k$ กับ T ทราบจากความชัน
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 267 :

สำหรับปฏิกิริยาอันดับหนึ่งนั้น อัตราส่วนระหว่างเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาจนสารทำปฏิกิริยามีความเข้มข้นลดลงเหลือ 75% ของความเข้มข้นเริ่มต้นต่อเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาจนสารทำปฏิกิริยามีความเข้มข้นลดลงเหลือ 50% ของความเข้มข้นเริ่มต้นควรมีค่าเท่าใด

- 1 : 0.415
- 2 : 0.500
- 3 : 2.000
- 4 : 2.409

ข้อที่ 268 :

ถ้าค่าคงที่ปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีค่าเท่ากับ $3.92 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ และพลังงานกัมมันต์ของปฏิกิริยานี้มีค่าเท่ากับ 26 kcal/mol แล้วค่าคงที่ปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสจะมีค่าเป็นเท่าใด กำหนดให้ $R = 8.314 \text{ J/mol-K} = 1.987 \text{ cal/mol-K}$

- 1 : $3.93 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$
- 2 : $8.34 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$
- 3 : $9.23 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$
- 4 : $3.18 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$

ข้อที่ 269 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ มีค่าคงที่ปฏิกิริยาที่ 100 องศาเซลเซียสเท่ากับ 10.0 min^{-1} และมีค่าคงที่ปฏิกิริยาที่ 110 องศาเซลเซียสเท่ากับ 20.0 min^{-1} ค่าพลังงานกัมมันต์ของปฏิกิริยานี้มีค่าเท่าใด กำหนดให้ $R = 8.314 \text{ J/mol-K} = 1.987 \text{ cal/mol-K}$

- 1 : 1.52 kJ/mol
- 2 : 6.34 kJ/mol
- 3 : 19.68 kJ/mol
- 4 : 82.33 kJ/mol

ข้อที่ 270 :

สำหรับปฏิกิริยาอันดับสองนั้น อัตราส่วนระหว่างเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาจนสารทำปฏิกิริยาที่มีความเข้มข้นลดลงเหลือ 75% ของความเข้มข้นเริ่มต้นต่อเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาจนสารทำปฏิกิริยาที่มีความเข้มข้นลดลงเหลือ 50% ของความเข้มข้นเริ่มต้นควรมีค่าเท่าใด

- 1 : 0.333
- 2 : 0.500
- 3 : 2.000
- 4 : 3.000

ข้อที่ 271 :

กราฟความสัมพันธ์ข้อใดเป็นกราฟที่ใช้ในการหาค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) ของปฏิกิริยาอันดับที่ 1 โดยใช้ Integral Method

- 1 : $\ln \frac{C_{A0}}{C_A}$ Time
- 2 : $\frac{1}{C_A}$ Time
- 3 : $\ln(1 - X_A)$ Time
- 4 : Time

ข้อที่ 272 :

การหาความสัมพันธ์ระหว่างครึ่งชีวิตของปฏิกิริยา (Half-life of reaction, $t_{1/2}$) กับความเข้มข้นเริ่มต้นของสารทำปฏิกิริยา ช่วยให้สามารถกำหนดข้อมูลใดได้

- 1 : ค่าคงที่ปฏิกิริยาและชนิดของปฏิกิริยา
- 2 : ค่าคงที่ปฏิกิริยาและความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์
- 3 : ค่าคงที่ปฏิกิริยาและอันดับของปฏิกิริยา
- 4 : ค่าคงที่ปฏิกิริยาและเวลาที่ใช้ในการทำให้เกิดปฏิกิริยา

ข้อที่ 273 :

ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการหาข้อมูลการเกิดปฏิกิริยา

- 1 : วิธีแบบ Initial rates สามารถใช้ได้กับปฏิกิริยาผันกลับได้ แต่ต้องการข้อมูลจากหลายการทดลองเพื่อหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยา
- 2 : การใช้วิธีแบบ Differential นั้นมักจะใช้กับปฏิกิริยาแบบผันกลับไม่ได้ และมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่ขึ้นกับความเข้มข้นของสารตั้งต้นได้หลายตัว
- 3 : ในการใช้วิธีแบบ Integral นั้น จะต้องสมมติอันดับ (order) ของการเกิดปฏิกิริยาก่อน แล้วจึงพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถใช้ได้กับระบบที่อัตราการเกิดปฏิกิริยาขึ้นกับความเข้มข้นของสารตั้งต้นตัวเดียวเท่านั้น
- 4 : วิธี Differential สามารถทำได้โดยการใช้อย่างน้อยจากการทดลองเพียงครั้งเดียวเท่านั้น

ข้อที่ 274 :

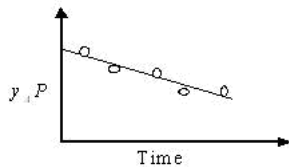
ข้อใดเป็นปฏิกิริยาที่ไม่ใช่ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี

- 1 : Cracking of Crude Oil
- 2 : Gas-liquid Absorption with Reaction
- 3 : Oxidation of CO
- 4 : ข้อ 1 กับ 2

ข้อที่ 275 :

กราฟต่อไปนี้ เป็นกราฟของ Integral Method ที่ใช้หาปฏิกิริยาอันดับของปฏิกิริยา $A \rightarrow \text{products}$ เมื่อ

P คือความดันรวม และ A เป็นก๊าซ



- 1 : อันดับที่ 0
- 2 : อันดับที่ 1
- 3 : อันดับที่ 2
- 4 : อันดับที่ 3

ข้อที่ 276 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B + C$ เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง มีค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) k จงหาว่าเวลาครึ่งชีวิต $(t_{1/2})$ ของปฏิกิริยาตรงกับข้อใด

- 1 : $\ln\left(\frac{2}{k}\right)$
- 2 : $2 \ln k$
- 3 : $k \ln 2$
- 4 : $1/2 \ln k$

ข้อที่ 277 :

ปฏิกิริยาสลายตัวของสาร A เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง ในเวลา 2 min สาร A สลายตัวไป 25% ในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) จงหาเวลาที่สาร A ใช้ในการสลายตัวไป 50% กำหนดให้ $\ln(2) = 0.693$ และ $\ln(3) = 1.099$

- 1 : 2.42 min
- 2 : 3.0 min
- 3 : 4.0 min
- 4 : 4.82 min

ข้อที่ 278 :

ปฏิกิริยาสลายตัวของสาร A เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง ในเวลา 5 min สาร A สลายตัวไป 60% ในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) จงหาอัตราสลายตัวของสาร A เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นคือ 4 mol/l และไม่ทำปฏิกิริยา 20% กำหนดให้ $\ln(0.6) = -0.511$ และ $\ln(0.4) = -0.916$

- 1 : $0.082 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 2 : $0.147 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 3 : $0.327 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$
- 4 : $0.586 \text{ mol} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1}$

ข้อที่ 279 :

ในปฏิกิริยาอันดับ $\frac{1}{2}$ ของการสลายตัวของสาร A ในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) ความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A คือ 0.16 mol/l เมื่อเวลาผ่านไป 2 min พบว่าสาร A เหลือจากการทำปฏิกิริยา 25% จงหาค่าคงที่ของปฏิกิริยานี้

- 1 : $0.027 \text{ mol}^{1/2} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1/2}$
 2 : $0.1 \text{ mol}^{1/2} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1/2}$
 3 : $0.2 \text{ mol}^{1/2} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1/2}$
 4 : $0.625 \text{ mol}^{1/2} \cdot (\text{l} \cdot \text{min})^{-1/2}$

ข้อที่ 280 :

ปฏิกิริยาบนผิวของตัวเร่งปฏิกิริยามีการเกิดปฏิกิริยาเท่ากับ $r_s = \left(C_{A,s} - \frac{C_{B,s}}{K_s} \right)$ จงหากลไกของการเกิดปฏิกิริยาโดย

k_s = forward reaction rate constant, K_s = surface reaction equilibrium constant

- 1 : $A.S + S \leftrightarrow B.S + S$
 2 : $A.S \leftrightarrow B.S + S$
 3 : $A.S + S \leftrightarrow B.S$
 4 : $A.S \leftrightarrow B.S$

ข้อที่ 281 :

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : อัตราเร็วปฏิกิริยาขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเท่านั้น
 2 : ค่าอันดับของปฏิกิริยามีค่าเป็นจำนวนเต็มเสมอ
 3 : เครื่องปฏิกรณ์ที่มีปริมาตรเท่ากัน เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) จะให้ค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) สูงกว่าเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) เสมอ
 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 282 :

ปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ในวัฏภาคก๊าซ: $A + B \xrightarrow[\text{catalyst}]{k} 2C$ เมื่อ $k = 0.4 \text{ min}^{-1}$ ปฏิกิริยาข้างต้นเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (continuous stirred-tank reactor) ซึ่งบรรจุตัวเร่งปฏิกิริยา สารตั้งต้น A และ B ถูกป้อนเข้าเครื่องปฏิกรณ์ด้วยอัตราการไหลเชิงปริมาตรคงที่ที่ 4 l/min ในสายป้อนประกอบด้วยความเข้มข้นของสาร A เท่ากับ 5 mol/l ขณะที่สาร B มีปริมาณมากเกินไป และเมื่อปฏิกิริยาดำเนินไปความเข้มข้นของสาร B เปลี่ยนแปลงน้อยมาก จงหาปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่ต้องบรรจุในเครื่องปฏิกรณ์นี้ เพื่อผลิตได้สารผลิตภัณฑ์ C มีค่า 6 mol/l

- 1 : 6 kg cat.
 2 : 12 kg cat.
 3 : 15 kg cat.
 4 : 24 kg cat.

ข้อที่ 283 :

ปฏิกิริยาการสลายตัว $A \rightarrow B$ มีสมการอัตราเร็วปฏิกิริยาดังนี้ $\text{rate} = k C_A^{0.5}$ ถ้าครึ่งชีวิตของสาร A มีค่าเท่ากับ 12 นาที เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A มีค่าเท่ากับ 0.4 โมลต่อลิตร ค่าคงที่ของปฏิกิริยาการสลายตัวนี้มีค่าเท่ากับเท่าใด

- 1 : $0.0122 \text{ mol}^{0.5}/\text{l}^{0.5}\cdot\text{min}$
 2 : $0.0244 \text{ mol}^{0.5}/\text{l}^{0.5}\cdot\text{min}$
 3 : $0.0488 \text{ mol}^{0.5}/\text{l}^{0.5}\cdot\text{min}$
 4 : $0.0578 \text{ mol}^{0.5}/\text{l}^{0.5}\cdot\text{min}$

ข้อที่ 284 :

ปฏิกิริยาการสลายตัว $A \rightarrow B$ เกิดขึ้นในของเหลวมีค่าคงที่ปฏิกิริยาเท่ากับ 0.25 l/mol-min ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และพลังงานกัมมันตมีค่าเท่ากับ 21 kJ/mol ถ้าความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A มีค่าเท่ากับ 1.2 mol/l จะต้องใช้เวลาเท่าใด เพื่อให้ได้ค่าคอนเวอร์ชันสาร A ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเท่ากับ 80% กำหนดให้ $R = 8.314 \text{ J/mol-K} = 1.987 \text{ cal/mol-K}$

- 1 : 5.16 นาที
- 2 : 6.43 นาที
- 3 : 10.7 นาที
- 4 : 13.38 นาที

ข้อที่ 285 :

ปฏิกิริยาการสลายตัวในวัฏภาคก๊าซ $A \rightarrow B + C$ มีค่าคงที่ปฏิกิริยาเท่ากับ 0.0212 min^{-1} ที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส ที่เวลาเริ่มต้น สาร A บริสุทธิ์ ถูกป้อนเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ที่มีความดันเท่ากับ 2 บรรยากาศและอุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส ถ้าเครื่องปฏิกรณ์ดำเนินงานที่อุณหภูมิและปริมาตรคงที่ ความดันรวมของระบบจะมีค่าเป็นเท่าใดเมื่อเวลาผ่านไป 50 นาที สมมติให้ก๊าซในระบบทุกตัวเป็น ideal gas กำหนดให้ $R = 8.314 \text{ J/mol-K} = 1.987 \text{ cal/mol-K}$

- 1 : 0.63 บรรยากาศ
- 2 : 1.31 บรรยากาศ
- 3 : 2.00 บรรยากาศ
- 4 : 3.31 บรรยากาศ

ข้อที่ 286 :

ปฏิกิริยา $A + B \rightarrow C + D$ มีสมการอัตราการเกิดปฏิกิริยาดังต่อไปนี้ $-r_A = kC_A C_B$ ถ้าเราต้องวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีปริพันธ์ (integral method) เรา จะหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าคอนเวอร์ชัน (X_A) และเวลาได้อย่างไร กำหนดให้ C_{A0} และ C_{B0} แทนความเข้มข้นเริ่มต้นของสาร A และ B ตามลำดับ

- 1 :
$$\frac{1}{C_{B0} - C_{A0}} \ln \left(\frac{C_{A0} - C_{B0} X_A}{C_{B0} - C_{B0} X_A} \right) = k \cdot t$$
- 2 :
$$\frac{1}{C_{A0} - C_{B0}} \ln \left(\frac{C_{A0} - C_{B0} X_A}{C_{B0} - C_{B0} X_A} \right) = k \cdot t$$
- 3 :
$$\frac{1}{C_{B0} - C_{A0}} \ln \left(\frac{C_{B0} - C_{A0} X_A}{C_{B0} - C_{B0} X_A} \right) = k \cdot t$$
- 4 :
$$\frac{1}{C_{A0} - C_{B0}} \ln \left(\frac{C_{B0} - C_{A0} X_A}{C_{B0} - C_{B0} X_A} \right) = k \cdot t$$

ข้อที่ 287 :

ในการศึกษาปฏิกิริยาการสลายตัวของสาร A ในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ โดยหน่วยของความดัน เราพบว่าสมการอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 2 คำนี้นมีรูปแบบเหมือนกันดังต่อไปนี้

$$\text{ที่ } 127 \text{ องศาเซลเซียส} \quad -r_A = 2.3 P_A^2$$

$$\text{ที่ } 227 \text{ องศาเซลเซียส} \quad -r_A = 2.3 P_A^2$$

โดย $-r_A$ คืออัตราการสลายตัวของสาร A มีหน่วยเป็น $\text{mol/m}^3\cdot\text{s}$ และ P_A คือ ความดันย่อยของสาร A ในระบบ มีหน่วยเป็น atm จากข้อมูลข้างต้น ค่าพลังงานกัมมันต์ของปฏิกิริยานี้มีค่าเท่าใด ถ้าเราสามารถใช้อยู่ ideal gas law ได้ และกำหนดค่า $R = 8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K} = 0.08206 \text{ l}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}$

- 1 : 1.07 kJ/mol
- 2 : 2.40 kJ/mol
- 3 : 2.78 kJ/mol
- 4 : 7.40 kJ/mol

ข้อที่ 288 :

สำหรับปฏิกิริยาคงกลับได้ $A \leftrightarrow B$ มีสมการอัตราการเกิดปฏิกิริยาเป็น $-r_A = k_f C_A - k_r C_B$ เมื่อ k_f = ค่าคงที่ปฏิกิริยาไปข้างหน้า และ k_r = ค่าคงที่ปฏิกิริยาย้อนกลับ ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบปริพันธ์ (integral method) เราจะหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสาร A และ B กับเวลาได้เช่นใด

$$1 : \quad (k_f + k_r) \cdot t = \ln \left[\frac{k_f C_{A0} - k_r C_{B0}}{k_f C_A - k_r C_B} \right]$$

$$2 : \quad (k_f + k_r) \cdot t = \ln \left[\frac{k_f C_{A0} - k_r C_{B0}}{k_f C_A - k_r C_B} \right]$$

$$3 : \quad (k_f - k_r) \cdot t = \ln \left[\frac{k_f C_{A0} - k_r C_{B0}}{k_f C_A - k_r C_B} \right]$$

$$4 : \quad (k_f - k_r) \cdot t = \ln \left[\frac{k_f C_{A0} - k_r C_{B0}}{k_f C_A - k_r C_B} \right]$$

ข้อที่ 289 :

พิจารณาปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในระบบแบบกะ ซึ่งเป็นวัฏภาคของเหลว โดยสารตั้งต้น A เปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์ B ซึ่งเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง เมื่อเทียบกับความเข้มข้นของสารตั้งต้น A โดยความเข้มข้นของ A (C_A) จะเป็นฟังก์ชันของเวลา (t) ดังนี้

$$C_A = 0.01t^2 - 0.4t + 4$$

โดย C_A มีหน่วยเป็น โมลต่อลิตร ส่วนเวลา มีหน่วยเป็นนาที่ จงคำนวณ

ค่าคงที่อัตรา (rate constant) ของปฏิกิริยานี้

- 1 : 0.105 นาที⁻¹
- 2 : 0.210 นาที⁻¹
- 3 : 0.315 นาที⁻¹
- 4 : 0.420 นาที⁻¹

ข้อที่ 290 :

สงวนสิทธิ์

สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$ และ $A \rightarrow U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ



เครื่องปฏิกรณ์และการป้อนในภาพเหมาะสมกับการเกิดปฏิกิริยาตามสมการในข้อใดมากที่สุด

- 1 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0C_A^{0.5}$ และ $\frac{dC_U}{dt} = 1.0C_A^2$
- 2 : $\frac{dC_D}{dt} = 1.0C_A^2$ และ $\frac{dC_U}{dt} = 1.0C_A^{0.5}$
- 3 : เหมาะสมตามสมการข้อ 1 และ 2
- 4 : ไม่เหมาะสมตามสมการข้อ 1 และ 2

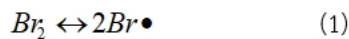
ข้อที่ 291 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$ และ $A \rightarrow U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ค่า S_D เป็นค่าการเลือกเกิดของสาร D มีสูตรการคำนวณอย่างไร

- 1 : $S_D = \frac{r_D}{r_U}$
- 2 : $S_D = \frac{r_D}{-r_A}$
- 3 : $S_D = \frac{r_D}{r_D + r_U}$
- 4 : ไม่มีข้อที่ถูก

ข้อที่ 292 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกลไกปฏิกิริยาต่อไปนี้ ปฏิกิริยาใดเป็นขั้นตอนหยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ (Termination step)



- 1 : ปฏิกิริยาที่ (1)
- 2 : ปฏิกิริยาที่ (2)
- 3 : ปฏิกิริยาที่ (3)
- 4 : ถูกทั้งข้อ 2. และ ข้อ 3

ข้อที่ 293 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกฎอัตราดังต่อไปนี้ $r_{HBr} = \frac{k_1[H_2][Br_2]^{3/2}}{[HBr] + k_2[Br_2]}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : r_{HBr} มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ H_2 เพิ่มขึ้น
- 2 : r_{HBr} มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ Br_2 เพิ่มขึ้น
- 3 : r_{HBr} มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ HBr เพิ่มขึ้น
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1. และ ข้อ 2.

ข้อที่ 294 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกฎอัตราดังต่อไปนี้ $r_{HBr} = \frac{k_1[H_2][Br_2]^{3/2}}{[HBr] + k_2[Br_2]}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : ที่ความดันต่ำ r_{HBr} จะแปรผันตามความเข้มข้นของ Br_2 ยกกำลัง 3/2
- 2 : ที่ความดันสูง r_{HBr} จะแปรผันตามความเข้มข้นของ Br_2 ยกกำลัง 1/2
- 3 : ที่ความดันต่ำ r_{HBr} จะแปรผันตามความเข้มข้นของ H_2 ยกกำลัง 1
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

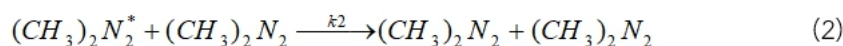
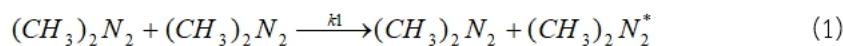
ข้อที่ 295 :

ปฏิกิริยา $(CH_3)_2N_2 \rightarrow C_2H_6 + N_2$ มีกฎอัตราดังต่อไปนี้ $r_{ethane} = \frac{k_1[(CH_3)_2N_2]^2}{1 + [(CH_3)_2N_2]}$ ถ้าสถานะเริ่มต้นมีแต่ความเข้มข้นของ $(CH_3)_2N_2$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : ที่ความดันเริ่มต้นต่ำ r_{ethane} จะแปรผันตามความเข้มข้นของ $(CH_3)_2N_2$ ยกกำลัง 1
- 2 : ที่ความดันเริ่มต้นต่ำ r_{ethane} จะแปรผันตามความเข้มข้นของ $(CH_3)_2N_2$ ยกกำลัง 2
- 3 : ที่ความดันเริ่มต้นสูง r_{ethane} จะแปรผันตามความเข้มข้นของ $(CH_3)_2N_2$ ยกกำลัง 2
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

ข้อที่ 296 :

ปฏิกิริยา $(CH_3)_2N_2 \rightarrow C_2H_6 + N_2$ มีกลไกการเกิดปฏิกิริยาต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง



- 1 : $(CH_3)_2N_2^*$ เป็นสารมัธยันต์ (Intermediate reagent)
- 2 : $(CH_3)_2N_2^*$ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการชนระหว่าง $(CH_3)_2N_2$
- 3 : $(CH_3)_2N_2^*$ มีอายุสั้น
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

ข้อที่ 297 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \xrightarrow{k_1} D$ และ $A \xrightarrow{k_2} U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ V_{CSTR} คือขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR F_{i0} คืออัตราการไหลเชิงโมลของสาร i x_i คือค่าคอนเวอร์ชันของสาร i และ $-r_{i,exit}$ คืออัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร i ที่ทางออก ถ้าต้องการหาขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ข้อใดกล่าวถูกต้อง

$$V_{CSTR} = \frac{F_{AO}x_A}{-r_{A,exit}}$$

- 1 :

$$V_{CSTR} = \frac{F_{AO}x_A}{-r_{D,exit}}$$

$$V_{CSTR} = \frac{F_{UO}x_A}{-r_{U,exit}}$$

3 :

4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

ข้อที่ 298 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \xrightarrow{k_1} D$ และ $A \xrightarrow{k_2} U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ C_{i0} คือความเข้มข้นที่ทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์ x_i คือค่าคอนเวอร์ชันของสาร i r_i คือค่าคอนเวอร์ชันของสาร i และ r_i คือ อัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร i ถ้าข้อใดกล่าวถูกต้อง ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A เพียงชนิดเดียว

$$1 : -r_A = (k_1 + k_2)C_{A0}(1 - x_A)$$

$$2 : r_D = k_1 C_{A0} x_A$$

$$3 : r_U = k_2 C_{A0} x_A$$

4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

ข้อที่ 299 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \xrightarrow{k_1} D$ และ $A \xrightarrow{k_2} U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ C_{Af} และ C_{Uf} คือความเข้มข้นที่ทางออกและทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์ ตามลำดับ x_i คือค่าคอนเวอร์ชันของสาร i ข้อใดกล่าวถูกต้อง ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A เพียงชนิดเดียว

$$1 : C_{Af} = C_{A0}(1 - x_A)$$

$$2 : C_{Df} = C_{A0} x_A$$

$$3 : C_{Uf} = C_{A0} x_A$$

4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

ข้อที่ 300 :

สำหรับปฏิกิริยา $A + B \rightarrow D$ และ $A + B \rightarrow U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ C_{Af} และ C_{Uf} คือความเข้มข้นที่ทางออกและทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์ ตามลำดับ x_i คือ ค่าคอนเวอร์ชันของสาร i ข้อใดกล่าวถูกต้อง ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A และ B โดยป้อนในอัตราส่วนเท่ากัน

$$1 : C_{Af} = C_{A0}(1 - x_A)$$

$$2 : C_{Df} = C_{A0} x_A$$

$$3 : C_{Uf} = C_{A0} x_A$$

4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

ข้อที่ 301 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \xrightarrow{k_1} D$ และ $A \xrightarrow{k_2} U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ V_{PFR} คือขนาดเครื่องปฏิกรณ์ PFR F_{i0} คืออัตราการไหลเชิงโมลของสาร i x_i คือค่าคอนเวอร์ชันของสาร i และ $-r_i$ คือ อัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร i ถ้าต้องการหาขนาดเครื่องปฏิกรณ์ PFR ข้อใดกล่าวถูกต้อง

$$1 : V_{PFR} = F_{A0} \int \frac{dx_A}{-r_A}$$

- 2 : $V_{PFR} = F_{D0} \int \frac{dx_D}{-r_D}$
- 3 : $V_{PFR} = F_{U0} \int \frac{dx_U}{-r_U}$
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1, ข้อ 2, และ ข้อ 3.

ข้อที่ 302

สำหรับปฏิกิริยา $A \xrightarrow{k1} D$ และ $A \xrightarrow{k2} U$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ V_{CSTR} คือขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR F_{i0} คืออัตราการไหลเชิงโมลของสาร i x_i คือค่าคอนเวอร์ชันของสาร i และ $-r_{i,exit}$ คือ อัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร i ที่ทางออก ถ้าต้องการหาขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : $V_{CSTR} = F_{A0} x_A / -r_{A,exit}$
- 2 : $V_{CSTR} = F_{D0} x_D / -r_{D,exit}$
- 3 : $V_{CSTR} = F_{U0} x_U / -r_{U,exit}$
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1, ข้อ 2, และ ข้อ 3.

ข้อที่ 303 :

สำหรับปฏิกิริยา $2A \rightarrow D$, $-r_{A1} = 10C_A$ และ $A \rightarrow 2U$, $r_{U2} = 10C_A$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ C_{if} และ C_{i0} คือความเข้มข้นที่ทางออกและทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์ ตามลำดับ x_i คือ ค่าคอนเวอร์ชันของสาร i และ r_i คืออัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร i ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1 : $-r_A = 20C_A$
- 2 : $r_D = 10C_A$
- 3 : $r_U = 10C_A$
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1, ข้อ 2, และ ข้อ 3.

ข้อที่ 304 :

สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_{A1} = 10C_A C_B$ และ $A+B \rightarrow U$, $-r_{A2} = 10C_A C_B$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ C_{if} และ C_{i0} คือความเข้มข้นที่ทางออกและทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์ ตามลำดับ x_i คือ ค่าคอนเวอร์ชันของสาร i ข้อใดกล่าวถูกต้อง ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A และ B ที่ป้อนด้วยอัตราส่วนโดยโมลเท่ากัน

- 1 : $-r_A = 20C_A C_B$
- 2 : $r_D = 10C_A C_B$
- 3 : $r_U = 10C_A C_B$
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1, ข้อ 2, และ ข้อ 3.

ข้อที่ 305 :

สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_A = 10C_A C_B$ และ $E+F \rightarrow U$, $-r_E = 10C_E C_F$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ C_{if} และ C_{i0} คือความเข้มข้นที่ทางออกและทางเข้าเครื่องปฏิกรณ์ ตามลำดับ x_i คือ ค่าคอนเวอร์ชันของสาร i ข้อใดกล่าวถูกต้อง ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A B E และ F ที่ป้อนด้วยอัตราส่วนโดยโมลเท่ากัน

- 1 : $C_{Af} = C_{A0}(1 - x_A)$
- 2 : $C_{Df} = C_{D0} x_A$
- 3 : $C_{Uf} = C_{U0} x_A$

4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

ข้อที่ 306 :

สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_A = 10C_A C_B$ และ $E+F \rightarrow U$, $-r_E = 10C_E C_F$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ V_{CSTR} คือขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR F_{i0} คืออัตราการไหลเชิงโมลของสาร i x_i คือค่าคอนเวอร์ชันของสาร i และ $-r_{i,exit}$ คืออัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร i ที่ทางออก ถ้าต้องการหาขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ข้อใดกล่าวถูกต้อง ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A B E และ F ที่ป้อนด้วยอัตราส่วนโดยโมลเท่ากัน

1 : $V_{CSTR,1} = F_{AO} x_A / -r_{A,exit}$

2 : $V_{CSTR,2} = F_{EO} x_E / -r_{E,exit}$

3 : $V_{CSTR,1} = V_{CSTR,2}$

4 : ถูกทั้งข้อ 1. ข้อ 2. และ ข้อ 3.

ข้อที่ 307 :

สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_A = 10C_A C_B$ และ $E+F \rightarrow U$, $-r_E = 5C_E C_F$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ เมื่อ V_{CSTR} คือขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR F_{i0} คืออัตราการไหลเชิงโมลของสาร i x_i คือค่าคอนเวอร์ชันของสาร i และ $-r_{i,exit}$ คืออัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร i ที่ทางออก ถ้าต้องการหาขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A B E และ F ที่ป้อนด้วยอัตราส่วนโดยโมลเท่ากัน

1 : $V_{CSTR,1} = F_{AO} x_A / -r_{A,exit}$

2 : $V_{CSTR,2} = F_{EO} x_E / -r_{E,exit}$

3 : $V_{CSTR,1} = V_{CSTR,2}$

4 : $V_{CSTR,1} \neq V_{CSTR,2}$

ข้อที่ 308 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$, $-r_{A1} = 10C_A \text{ mol/(L-min)}$ และ $A \rightarrow U$, $-r_{A2} = 5C_A \text{ mol/(L-min)}$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่อัตราการไหลเท่ากับ 100 mol/min จงหาค่า S_D ซึ่งเป็นค่าการเลือกเกิดของสาร D ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A เป็น 1 mol/L และ ความเข้มข้นขาออกของ A เป็น 0.1 mol/L ตามลำดับ

1 : $S_D = 0.5$

2 : $S_D = 2.0$

3 : $S_D = 2.0$

4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 309 :

สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_{A1} = 10C_A C_B \text{ mol/(L-min)}$ และ $A+B \rightarrow U$, $-r_{A2} = 5C_A \text{ mol/(L-min)}$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่อัตราการไหลเท่ากับ 100 mol/min จงหาค่า S_D ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A และ B อย่างละ 1 mol/L และ ความเข้มข้นขาออกของ A และ B เป็น 0.1 mol/L ตามลำดับ

1 : $S_D = 0.1$

2 : $S_D = 0.2$

3 : $S_D = 2.0$

4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 310 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$, $-r_{A1} = 10C_A \text{ mol/(L-min)}$ และ $A \rightarrow U$, $-r_{A2} = 5C_A \text{ mol/(L-min)}$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่อัตราการไหลเท่ากับ 100 mol/min จงหาขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR (V_{CSTR}) ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A 1 mol/L และ ความเข้มข้นขาออกของ A เป็น 0.1 mol/L ตามลำดับ

- 1 : $V_{CSTR} = 15 L$
- 2 : $V_{CSTR} = 30 L$
- 3 : $V_{CSTR} = 60 L$
- 4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 311 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$, $-r_{A1} = 10C_A \text{ mol/(L-min)}$ และ $A \rightarrow U$, $-r_{A2} = 5C_A \text{ mol/(L-min)}$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่ space time (τ) เท่ากับ 0.6 min^{-1} จงหาความเข้มข้นของสาร D (C_D) ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A เพียงชนิดเดียวที่ 1 mol/L

- 1 : $C_D = 0.3 \text{ mol/L}$
- 2 : $C_D = 0.6 \text{ mol/L}$
- 3 : $C_D = 0.9 \text{ mol/L}$
- 4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 312 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$, $-r_{A1} = 10C_A \text{ mol/(L-min)}$ และ $A \rightarrow U$, $-r_{A2} = 5C_A \text{ mol/(L-min)}$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่ space time (τ) เท่ากับ 0.6 min^{-1} จงหาความเข้มข้นของสาร U (C_U) ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A เพียงชนิดเดียวที่ 1 mol/L

- 1 : $C_U = 0.3 \text{ mol/L}$
- 2 : $C_U = 0.6 \text{ mol/L}$
- 3 : $C_U = 0.9 \text{ mol/L}$
- 4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 313 :

สำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow D$, $-r_{A1} = 10C_A \text{ mol/(L-min)}$ และ $A \rightarrow U$, $-r_{A2} = 5C_A \text{ mol/(L-min)}$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่ space time (τ) เท่ากับ 0.6 min^{-1} จงหาความเข้มข้นของสาร A (C_A) ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A เพียงชนิดเดียวที่ 1 mol/L

- 1 : $C_A = 0.3 \text{ mol/L}$
- 2 : $C_A = 0.6 \text{ mol/L}$
- 3 : $C_A = 0.9 \text{ mol/L}$
- 4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 314 :

สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_A = 10C_A C_B$ และ $E+F \rightarrow U$, $-r_E = 5C_E C_F$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่ space time (τ) เท่ากับ 0.6 min^{-1} จงหาความเข้มข้นของสาร A (C_A) ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A และ B อย่างละ 1 mol/L

- 1 : $C_A = 0.00 \text{ mol/L}$
- 2 : $C_A = 0.33 \text{ mol/L}$
- 3 : $C_A = 0.66 \text{ mol/L}$
- 4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 315 :

สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_A = 10C_A C_B$ และ $E+F \rightarrow U$, $-r_E = 5C_E C_F$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่ space time (τ) เท่ากับ 0.6 min^{-1} จงหาความเข้มข้นของสาร E (C_E) ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A และ B อย่างละ 1 mol/L และ ความเข้มข้นขาออกของ A เป็น 0.1 mol/L ตามลำดับ

- 1 : $C_E = 0.00 \text{ mol/L}$
- 2 : $C_E = 0.33 \text{ mol/L}$
- 3 : $C_E = 0.66 \text{ mol/L}$
- 4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 316 :

สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_A = 10C_A C_B$ และ $E+F \rightarrow U$, $-r_E = 5C_E C_F$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่ space time (τ) เท่ากับ 0.6 min^{-1} จงหาความเข้มข้นของสาร D (C_D) ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์ CSTR ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A และ B อย่างละ 1 mol/L

- 1 : $C_D = 0.00 \text{ mol/L}$
- 2 : $C_D = 0.33 \text{ mol/L}$
- 3 : $C_D = 0.66 \text{ mol/L}$
- 4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 317 :

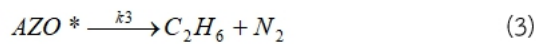
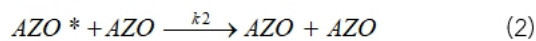
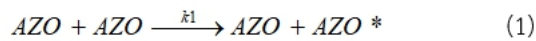
สำหรับปฏิกิริยา $A+B \rightarrow D$, $-r_A = 10C_A C_B$ และ $E+F \rightarrow U$, $-r_E = 5C_E C_F$ กำหนดให้ D เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และ U เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ที่อัตราการไหล 100 L/min จงหาขนาดเครื่องปฏิกรณ์ CSTR (V_{CSTR}) ถ้าสายป้อนประกอบด้วยสาร A และ B อย่างละ 1 mol/L และ ความเข้มข้นขาออกของ A เป็น 0.1 mol/L ตามลำดับ

- 1 : $V_{CSTR} = 600 \text{ L}$
- 2 : $V_{CSTR} = 900 \text{ L}$
- 3 : $V_{CSTR} = 1800 \text{ L}$
- 4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 318 :

สงวนสิทธิ์

ปฏิกิริยา $(CH_3)_2N_2 \rightarrow C_2H_6 + N_2$ เมื่อ AZO แทน $(CH_3)_2N_2^*$ โดยมีกลไกการเกิดปฏิกิริยาต่อไปนี้



จงหาอัตราการผลิตปฏิกิริยาของ $(CH_3)_2N_2^*(r_{AZO^*})$

$$1: r_{AZO} = k_1[AZO]^2 + k_2[AZO][AZO^*] + k_3[AZO^*]$$

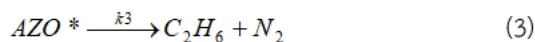
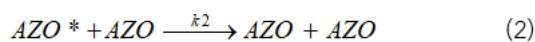
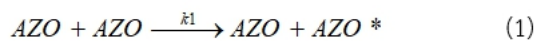
$$2: r_{AZO} = -k_1[AZO]^2 - k_2[AZO][AZO^*] - k_3[AZO^*]$$

$$3: r_{AZO} = k_1[AZO]^2 - k_2[AZO][AZO^*] + k_3[AZO^*]$$

$$4: r_{AZO} = k_1[AZO]^2 - k_2[AZO][AZO^*] - k_3[AZO^*]$$

ข้อที่ 319 :

ปฏิกิริยา $(CH_3)_2N_2 \rightarrow C_2H_6 + N_2$ เมื่อ AZO แทน $(CH_3)_2N_2^*$ โดยมีกลไกการเกิดปฏิกิริยาต่อไปนี้



จงหาความเข้มข้นของ $(CH_3)_2N_2^*(C_{AZO^*})$

$$1: C_{AZO^*} = -\frac{k_1[AZO]^2}{k_2[AZO] + k_3}$$

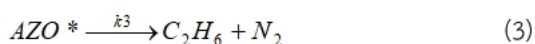
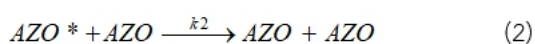
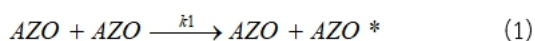
$$2: C_{AZO^*} = \frac{k_1[AZO]^2}{k_2[AZO] - k_3}$$

$$3: C_{AZO^*} = \frac{k_1[AZO]^2}{k_2[AZO] + k_3}$$

4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 320 :

ปฏิกิริยา $(CH_3)_2N_2 \rightarrow C_2H_6 + N_2$ เมื่อ AZO แทน $(CH_3)_2N_2^*$ โดยมีกลไกการเกิดปฏิกิริยาต่อไปนี้



จงหาอัตราการผลิตปฏิกิริยาของ ethane (r_{ethane})

สงวน

$$C_{ethane} = -\frac{k_1[AZO]^2}{k_2[AZO] + k_3}$$

1 :

$$C_{ethane} = \frac{k_1[AZO]^2}{k_2[AZO] - k_3}$$

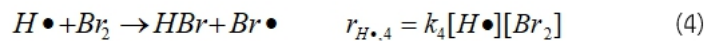
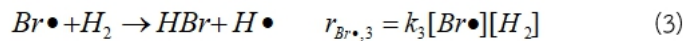
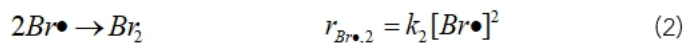
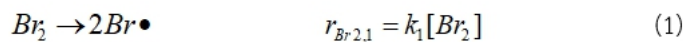
2 :

$$C_{ethane} = \frac{k_1[AZO]^2}{k_2[AZO] + k_3}$$

3 :

4 : ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 321 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกลไกปฏิกิริยาต่อไปนี้จงหาอัตราการหายไปของ Br_2 ($-r_{Br_2}$)

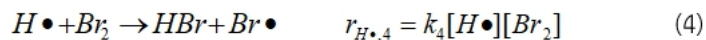
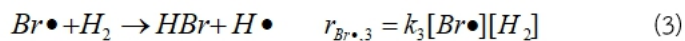
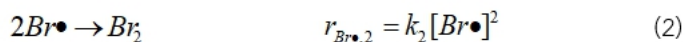
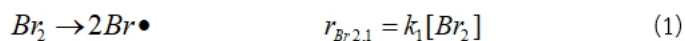
1 : $-r_{Br_2} = k_1[Br_2] - k_2[Br\bullet]^2 - k_4[H\bullet][Br_2]$

2 : $-r_{Br_2} = k_1[Br_2] - 2k_2[Br\bullet]^2 - k_4[H\bullet][Br_2]$

3 : $-r_{Br_2} = k_1[Br_2] - 2k_2[Br\bullet]^2 + k_4[H\bullet][Br_2]$

4 : ถูกทั้งข้อ 2. และ ข้อ 3

ข้อที่ 322 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกลไกปฏิกิริยาต่อไปนี้จงหาอัตราการเกิดของ HBr (r_{HBr})

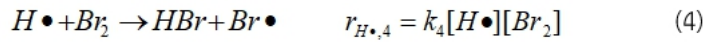
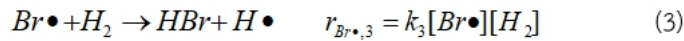
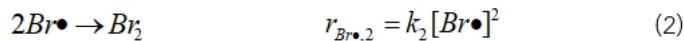
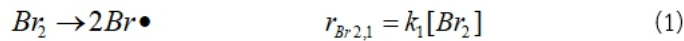
1 : $r_{HBr} = k_1[Br_2] + k_2[Br\bullet]^2 + k_3[Br\bullet][H_2] + k_4[H\bullet][Br_2]$

2 : $r_{HBr} = k_2[Br\bullet]^2 + k_3[Br\bullet][H_2] + k_4[H\bullet][Br_2]$

3 : $r_{HBr} = k_3[Br\bullet][H_2] + k_4[H\bullet][Br_2]$

4 : ไม่ถูกทั้งข้อ 1. 2. และ ข้อ 3

ข้อที่ 323 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกลไกปฏิกิริยาต่อไปนี้จงหาอัตราการผลิตของ $Br\bullet$ ($r_{Br\bullet}$)

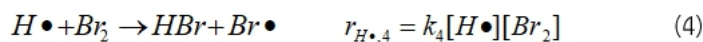
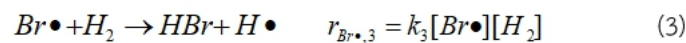
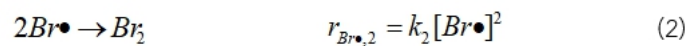
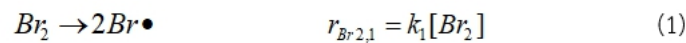
$$1: r_{Br\bullet} = -k_1[Br_2] + k_2[Br\bullet]^2 - k_3[Br\bullet][H_2] + k_4[H\bullet][Br_2]$$

$$2: r_{Br\bullet} = -2k_1[Br_2] + k_2[Br\bullet]^2 - k_3[Br\bullet][H_2] + k_4[H\bullet][Br_2]$$

$$3: r_{Br\bullet} = k_1[Br_2] - k_2[Br\bullet]^2 + k_3[Br\bullet][H_2] - k_4[H\bullet][Br_2]$$

$$4: r_{Br\bullet} = 2k_1[Br_2] - k_2[Br\bullet]^2 + k_3[Br\bullet][H_2] - k_4[H\bullet][Br_2]$$

ข้อที่ 324 :

ปฏิกิริยา $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ มีกลไกปฏิกิริยาต่อไปนี้จงหาอัตราการผลิตของ HBr (r_{HBr})

$$1: r_{HBr} = \frac{k_1[H_2][Br_2]}{[HBr] + k_2[Br_2]}$$

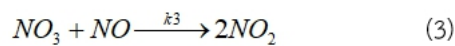
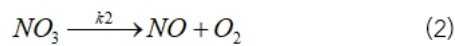
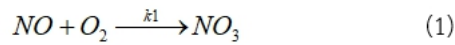
$$2: r_{HBr} = \frac{k_1[H_2][Br_2]^{1/2}}{[HBr] + k_2[Br_2]}$$

$$3: r_{HBr} = \frac{k_1[H_2][Br_2]^{3/2}}{[HBr] + k_2[Br_2]}$$

4: ไม่ถูกทั้งข้อ 1. 2. และ ข้อ 3

ข้อที่ 325 :

ปฏิกิริยา $2NO + O_2 \xrightarrow{k} 2NO_2$ โดยมีกลไกการเกิดปฏิกิริยาต่อไปนี้



เมื่อ NO_3 เป็นสารมัธยันต์ (Intermediate reagent)

จงหาความอัตราการหายไปของ NO ($-r_{NO}$)

$$1: -r_{NO} = -\frac{k'[NO]^2[O_2]}{1 - k''[NO]}$$

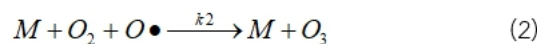
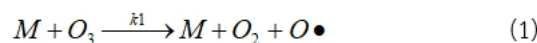
$$2: -r_{NO} = -\frac{k'[NO][O_2]}{1 + k''[NO]}$$

$$3: -r_{NO} = -\frac{k'[NO][O_2]}{1 - k''[NO]}$$

4: ไม่มีข้อถูกต้อง

ข้อที่ 326 :

ปฏิกิริยา $2O_3 \xrightarrow{k} 3O_2$ โดยมีกลไกการเกิดปฏิกิริยาต่อไปนี้



เมื่อ $O\bullet$ เป็นสารมัธยันต์ (Intermediate reagent)

จงหาความอัตราการหายไปของ O_3 ($-r_{O_3}$)

$$1: -r_{O_3} = \frac{k'[O_3]^2[M]}{[O_2][M] - k''[O_3]}$$

$$2: -r_{O_3} = \frac{k'[O_3]^2[M]}{[O_2] - k''[O_3]}$$

$$3: -r_{O_3} = \frac{k'[O_3]^2[M]}{-[O_2] + k''[O_3]}$$

4: ไม่ถูกต้องทั้งข้อ 1 2 และ 3

ข้อที่ 327 :

สมการ mole balance สำหรับเครื่องปฏิกรณ์แบบเบตนิ่งสำหรับปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ คือข้อใด

$$1: W = F_{A0} \int_0^x \frac{1}{-r_A} dx$$

$$2: W = F_{A0} \int_0^x -r_A dx$$

สงวนสิทธิ์

$$3: \quad W = \int_0^x \frac{-r_A}{F_{A0}} dx$$

$$4: \quad W = F_{A0} \int_0^x -r_A (1-x) dx$$

ข้อที่ 328 :

คำกล่าวข้อใดไม่ถูกต้องสำหรับการดูดซับทางกายภาพ

- 1 : การดูดซับทางกายภาพใช้ในการหาตำแหน่งที่ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา
- 2 : การดูดซับทางกายภาพมีค่าพลังงานก่อกัมมันต์เป็นศูนย์
- 3 : จำนวนชั้นของการดูดซับทางกายภาพมีได้หลายชั้น
- 4 : การดูดซับทางกายภาพเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ง่าย

ข้อที่ 329 :

คำกล่าวข้อใดถูกต้องสำหรับการดูดซับทางเคมี

- 1 : การดูดซับทางเคมีใช้ในการหาตำแหน่งที่ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา
- 2 : การดูดซับทางเคมีมีค่าพลังงานก่อกัมมันต์เป็นศูนย์
- 3 : จำนวนชั้นของการดูดซับทางเคมีมีได้หลายชั้น
- 4 : การดูดซับทางเคมีเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ง่าย

ข้อที่ 330 :

คำกล่าวข้อใดถูกต้องสำหรับการดูดซับทางกายภาพและการดูดซับทางเคมี

- 1 : การดูดซับทางกายภาพใช้ในการหาตำแหน่งที่ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา
- 2 : การดูดซับทางเคมีมีค่าพลังงานก่อกัมมันต์เป็นศูนย์
- 3 : จำนวนชั้นของการดูดซับทางเคมีเป็นการดูดซับแบบชั้นเดียว
- 4 : การดูดซับทางกายภาพเป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้

เนื้อหาวิชา : 744 : Design of reactors for gas-solid reactions

ข้อที่ 331 :

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1 : Eley Rideal เป็นแบบจำลองปฏิกิริยาที่สารบนจุดกัมมันต์เกิดปฏิกิริยากับสารที่อยู่ในก๊าซเฟส
- 2 : Eley Rideal เป็นแบบจำลองปฏิกิริยาที่สาร 2 ชนิดทำปฏิกิริยาในก๊าซเฟส
- 3 : Eley Rideal เป็นแบบจำลองปฏิกิริยาที่สารทำปฏิกิริยาโดยใช้จุดกัมมันต์คู่
- 4 : Eley Rideal เป็นแบบจำลองปฏิกิริยาที่สารทำปฏิกิริยาโดยใช้จุดกัมมันต์เดียว

ข้อที่ 332 :

เครื่องปฏิกรณ์ 2 ตัวบรรจุด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเดียวกันและมีปริมาณเท่ากัน หากตัวเร่งปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์ A มีขนาดรูพรุนของตัวเร่งปฏิกิริยาเล็กกว่าขนาดรูพรุนของตัวเร่งปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์ B เมื่อให้สารตั้งต้นไหลผ่านเครื่องปฏิกรณ์ทั้งสองด้วยความเร็วเชิงสเปซ (Space Velocity) เท่ากันพบว่าค่าคอนเวอร์ชันของสารตั้งต้นเท่ากันสำหรับเครื่องปฏิกรณ์ทั้งสอง ข้อสรุปในข้อใดถูกต้อง

- 1 : ขั้นตอนการแพร่ของสารตั้งต้นเป็นขั้นตอนควบคุมอัตราเร็วปฏิกิริยา
- 2 : ขั้นตอนการแพร่ของสารตั้งต้นไม่ใช่ขั้นตอนการควบคุมอัตราเร็วปฏิกิริยา
- 3 : ขั้นตอนการดูดซับเป็นขั้นตอนควบคุมอัตราเร็วปฏิกิริยา
- 4 : ขั้นตอนการดูดซับไม่ใช่ขั้นตอนควบคุมอัตราเร็วปฏิกิริยา

ข้อที่ 333 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับการดูดซับแบบเคมีบนของแข็ง (chemical adsorption)

- 1 : การดูดซับเกิดขึ้นจากแรง Van der Waal
- 2 : การดูดซับสารเกิดขึ้นได้หลายชั้น ไม่จำกัดจำนวน
- 3 : การดูดซับจะมีความร้อนเกี่ยวข้องสูง
- 4 : การดูดซับเป็นปฏิกิริยาแบบคายความร้อน

ข้อที่ 334 :

ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง

- 1 : ในกรณีที่กลไกการดูดซับที่ผิวของตัวเร่งปฏิกิริยาไม่เป็นขั้นตอนจำกัด (Rate limiting step) ค่าคงที่ของการดูดซับที่ผิว (k) จะมีค่าสูงกว่าอัตราการดูดซับและสัดส่วนระหว่างการดูดซับ (r) และค่าคงที่ของการดูดซับที่ผิว (k) จะมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาในส่วนอื่น ๆ
- 2 : ขั้นตอนจำกัด (Rate limiting step) เป็นขั้นตอนที่ควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาของระบบ
- 3 : หากสามารถเพิ่มอัตราการเกิดปฏิกิริยาของขั้นตอนจำกัด (Rate limiting step) ได้เป็น 2 เท่า อัตราการเกิดปฏิกิริยารวมของระบบจะเพิ่มเป็น 2 เท่าเช่นกัน
- 4 : ขั้นตอนการคายตัวของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นออกจากตำแหน่งที่ว่างในการทำปฏิกิริยามักถูกกำหนดให้เป็นขั้นตอนจำกัด (Rate limiting step)

ข้อที่ 335 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เป็นปฏิกิริยาอันดับศูนย์ (zero order reaction) ทำปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (batch reactor) โดยเริ่มต้นมีสาร A จำนวน 10 โมล โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์เคมีจำนวน 1 kg พบว่าหลังจากเกิดปฏิกิริยาไปแล้ว 1 ชั่วโมง คอนเวอร์ชันมีค่าเท่ากับ 50% จงหาค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant)

- 1 : 1 mol/(kg.h)
- 2 : 2 mol/(kg.h)
- 3 : 5 mol/(kg.h)
- 4 : 10 mol/(kg.h)

ข้อที่ 336 :

ปฏิกิริยาอันดับหนึ่งที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเกิดขึ้นในเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (Continuously Stirred Tank Reactor, CSTR) พบว่าได้ค่าคอนเวอร์ชันเท่ากับ 50% ถ้าปริมาณของเครื่องปฏิกรณ์เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า โดยที่อุณหภูมิ ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา องค์ประกอบสายป้อน และอัตราการป้อน มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ค่าคอนเวอร์ชันลดลงเป็น 25%
- 2 : ค่าคอนเวอร์ชันเท่าเดิมคือ 50%
- 3 : ค่าคอนเวอร์ชันเพิ่มขึ้นเป็น 75%
- 4 : ค่าคอนเวอร์ชันเพิ่มเป็น 100%

ข้อที่ 337 :

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของ NO แสดงดังสมการ $NO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow NO_2$ พบว่าปฏิกิริยานี้เกิดช้ามากหากไม่ใช้ Platinum เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา คำกล่าวต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

- 1 : Platinum ลดความแตกต่างระหว่างระดับพลังงานของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์
- 2 : Platinum ลดค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา
- 3 : Platinum เพิ่มจำนวนครั้งในการชนกันระหว่างโมเลกุลของสารตั้งต้น
- 4 : Platinum เพิ่มความแตกต่างระหว่างระดับพลังงานของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์

ข้อที่ 338 :

คำกล่าวในการทำปฏิกิริยาระหว่างก๊าซกับของแข็งที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ในข้อใดผิด

- 1 : ปฏิกิริยาเกิดขึ้นที่ผิวชั้นนอกของอนุภาคของแข็ง
- 2 : ปฏิกิริยาเกิดขึ้นที่ผิวชั้นในของอนุภาคของแข็ง
- 3 : ปฏิกิริยาเกิดขึ้นขณะที่สารตั้งต้นอยู่ในวัฏภาคก๊าซ
- 4 : ข้อ 1 และ ข้อ 2

ข้อที่ 339 :

โดยทั่วไปแล้วเมื่ออนุภาคของแข็งที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาสัมผัสกับก๊าซจะเกิดฟิล์มของไหล (Fluid film) รอบๆ ตัวเร่งปฏิกิริยา ข้อใดต่อไปนี้คือความหมายที่ถูกต้องของฟิล์มของไหลนี้

- 1 : ความต้านทานการไหล
- 2 : ความต้านทานการถ่ายเทมวล
- 3 : ความต้านทานการถ่ายเทโมเมนตัม
- 4 : สัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวล

ข้อที่ 340 :

ในการเกิดปฏิกิริยาโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา คำกล่าวในข้อใดถูกต้อง

- 1 : การถ่ายโอนมวลสารเกิดขึ้นภายในรูพรุนของตัวเร่งปฏิกิริยา
- 2 : ขั้นตอนการแพร่ของสารตั้งต้นเป็นขั้นตอนควบคุมอัตราเร็วปฏิกิริยา
- 3 : ปฏิกิริยาเกิดเฉพาะที่ผิวนำภายนอก (External surface) ของตัวเร่งปฏิกิริยา
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 341 :

ปฏิกิริยาในวัฏภาคก๊าซที่มีตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นของแข็งนั้น เมื่อต้องการทดสอบว่าในการทดลองของเรานั้น ขั้นตอนการแพร่ภายในโครงสร้างรูพรุนของตัวเร่งปฏิกิริยา (internal mass transfer) นั้นเป็นขั้นตอนควบคุมอัตราเร็วปฏิกิริยารวมหรือไม่นั้น เราควรทำอย่างไร

- 1 : ทำการทดลองสองชุดโดยที่มีอัตราเร็วในการไหลของของไหลต่างกัน
- 2 : ทำการทดลองสองชุดที่อุณหภูมิต่างกัน
- 3 : ทำการทดลองสองชุดโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาขนาดต่างกัน
- 4 : ทำการทดลองสองชุดโดยใช้ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารทำปฏิกิริยา ต่างกัน

ข้อที่ 342 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องสำหรับการดูดซับแบบกายภาพของแข็ง (physical adsorption)

- 1 : การดูดซับเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วเพราะพลังงานในการดูดซับน้อย
- 2 : การดูดซับสารเกิดขึ้นได้หลายชั้น ไม่จำกัดจำนวน
- 3 : การดูดซับจะมีความร้อนเกี่ยวข้องสูง
- 4 : การดูดซับเกิดการผันกลับได้ง่าย

ข้อที่ 343 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องสำหรับสมมติฐานของ Langmuir

- 1 : ปริมาณสารที่ดูดซับได้มากที่สุดเท่ากับการดูดซับเพียงหนึ่งชั้น (monolayer) เท่านั้น
- 2 : เกิดสมดุลระหว่างการดูดซับและคายซับ
- 3 : ทุกพื้นผิวของตัวดูดซับมีพลังงานเท่าเทียมกัน
- 4 : ไม่มีคำตอบใดถูก

ข้อที่ 344 :

เมื่อเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีความว่องไวสูงขึ้น จะมีผลอย่างไรต่อค่าคงที่ของอัตราที่เกิดปฏิกิริยาและค่าคงที่สมดุล

- 1 : ค่าคงที่ของอัตราที่เกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น และค่าคงที่สมดุลเพิ่มขึ้น
- 2 : ค่าคงที่ของอัตราที่เกิดปฏิกิริยาเท่าเดิม และค่าคงที่สมดุลเท่าเดิม
- 3 : ค่าคงที่ของอัตราที่เกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น และค่าคงที่สมดุลเท่าเดิม
- 4 : ค่าคงที่ของอัตราที่เกิดปฏิกิริยาเท่าเดิม และค่าคงที่สมดุลเพิ่มขึ้น

ข้อที่ 345 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสมการไอโซเทอรั่มของ Brunauer, Emmett และ Taylor (BET isotherm)

- 1 : วิธีนี้นิยมใช้ในการหาพื้นที่ผิวภายในของของแข็งที่มีรูพรุน
- 2 : วิธีนี้เกิดการดูดซับหลายๆชั้น (multilayer)
- 3 : วิธีนี้สมมติให้การดูดซับเป็นแบบเคมี (chemical adsorption)
- 4 : อาจมีคำตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ

ข้อที่ 346 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เป็นปฏิกิริยาอันดับสอง (second order reaction) ทำปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์แบบแพ็คเบด (packed bed reactor) บรรจุด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา 0.5 kg ป้อนสาร A บริสุทธิ์ ด้วยอัตรา 1 mol/min พบว่าคอนเวอร์ชันมีค่าเท่ากับ 75% ถ้าอัตราการป้อนเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า คอนเวอร์ชันจะมีค่าเป็นเท่าใด

- 1 : 75%
- 2 : 60%
- 3 : 50%
- 4 : 40%

ข้อที่ 347 :

ปฏิกิริยารีดอกซ์ $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ เกิดบนตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็งโดยมีกลไกของการเกิดปฏิกิริยาดังนี้

ขั้นตอนการดูดซับ (Adsorption) เกิดขึ้น: $A+S \xrightleftharpoons{k_1, k_2} A.S$

ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาบนพื้นผิว (Surface reaction) เกิดขึ้น: $A.S \xrightleftharpoons{k_3, k_4} B.S+C$

ขั้นตอนการคายซับ (Desorption) เกิดขึ้น: $B.S \xrightleftharpoons{k_5, k_6} B+S$

จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดสรุปถูกต้อง

- 1 : ที่สภาวะคงตัว (Steady state) อัตราเร็วของปฏิกิริยา $= r_{\text{Adsorption}} = r_{\text{Surface}} = r_{\text{Desorption}}$
- 2 : อัตราเร็วของ Surface Reaction เขียนได้เป็น $-r_s = k_3 C_{A.S} - k_4 C_{B.S} P_C$
- 3 : ขั้นตอนการดูดซับเป็นขั้นตอนกำหนดอัตราเร็วของปฏิกิริยา (rate limiting step)
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 348 :

กลไกของการเกิดปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นดังนี้

ขั้นตอนการดูดซับ (Adsorption): $A+S \xrightleftharpoons{k_1, k_2} A.S$

ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาบนพื้นผิว (Surface reaction): $A.S+S \xrightleftharpoons{k_3, k_4} B.S+S$

ขั้นตอนการคายซับ (Desorption): $B.S \xrightleftharpoons{k_5, k_6} B+S$

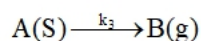
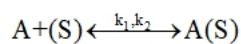
หากขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาบนพื้นผิว (Surface reaction) เป็นขั้นตอนควบคุมอัตราเร็วของปฏิกิริยา (Rate limiting step)

จงหาอัตราเร็วปฏิกิริยา (Rate law) ของสาร A

- 1 : $-r_A = k_1 (C_A - k_2 C_B) / (1 + k_3 C_A + k_4 C_B)$
- 2 : $-r_A = k_1 (C_A - k_2 C_B) / (1 + k_3 C_A + k_4 C_B)^2$
- 3 : $-r_A = k_1 C_A / (1 + k_3 C_A + k_4 C_B)$
- 4 : $-r_A = k_1 C_A / (1 + k_3 C_A + k_4 C_B)^2$

ข้อที่ 349 :

จงหาสมการอัตราเร็วปฏิกิริยา (r_A') ในปฏิกิริยาบนผิวตัวเร่งปฏิกิริยารีดอกซ์ตามสมการด้านล่างโดยผลิตภัณฑ์ไม่ถูกดูดซับบนพื้นผิว $A(g) \xrightarrow{k} B(g)$ โดยมีสมการพื้นฐานคือ



$$1 : \frac{k_3 \frac{k_1}{k_2} P_A}{1 + \frac{k_2}{k_1} P_A}$$

$$2 : \frac{k_3 \frac{k_2}{k_1} P_A}{1 + \frac{k_2}{k_1} P_A}$$

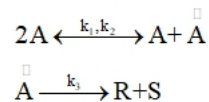
สงวนสิทธิ์

$$3 : \frac{k_3 \frac{k_2}{k_1} P_A}{1 + \frac{k_1}{k_2} P_A}$$

$$4 : \frac{k_3 \frac{k_1}{k_2} P_A}{1 + \frac{k_1}{k_2} P_A}$$

ข้อที่ 350 :

จงหาสมการอัตราเร็วปฏิกิริยา (r'_A) ของปฏิกิริยาการสลายตัวของ A ซึ่งมีกลไกดังนี้



$$1 : \frac{k_1 k_3 A^2}{k_3 + k_2 A}$$

$$2 : \frac{k_1 k_3 A^{1/2}}{k_3 + k_2 A}$$

$$3 : \frac{k_1 k_3 A^2}{k_3 A + k_2}$$

$$4 : \frac{k_1 k_3 A^{1/2}}{k_3 A + k_2}$$

เนื้อหาวิชา : 745 : Non-isothermal reactor design

ข้อที่ 351 :

ข้อใดเป็นคุณสมบัติของเครื่องปฏิกรณ์แบบแอดิแบติก (Adiabatic)

- 1 : ไม่มีการถ่ายเทความร้อนเข้าหรือออกจากเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : อุณหภูมิของเครื่องปฏิกรณ์คงที่ตลอดเวลา
- 3 : ไม่มีการให้งานหรือดัดงานออกจากระบบ
- 4 : ข้อ 1 และ 3 ถูก
- 5 :

ข้อที่ 352 :

พลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยาหนึ่งมีค่าเท่ากับ 38.2 kJ/mol อัตราเร็วปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 40 °C จะเป็นกี่เท่าของอัตราเร็วปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 0 °C

- 1 : 100 kJ/mol
- 2 : 110 kJ/mol
- 3 : 120 kJ/mol
- 4 : 130 kJ/mol

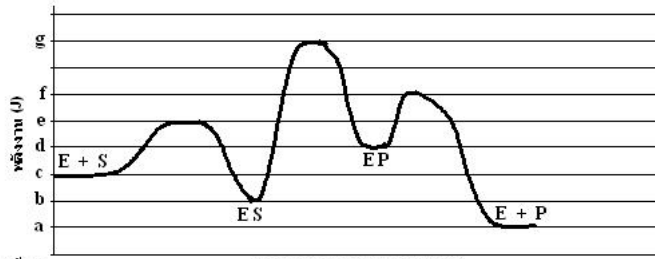
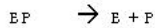
ข้อที่ 353 :

อัตราส่วนระหว่างค่าคงที่ปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 600 และ 700 C มีค่าเท่าใด ถ้าค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy) มีค่าเท่ากับ 110 kJ/mol.

- 1 : 0.10
- 2 : 0.12
- 3 : 0.15
- 4 : 0.21

ข้อที่ 354 :

สารตั้งต้น S เกิดสารผลิตภัณฑ์ P โดยอาศัยตัวเร่งปฏิกิริยา E กลไกการเกิดปฏิกิริยาเป็นดังนี้



ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

การดำเนินไปของปฏิกิริยา

- i) ปฏิกิริยา $E + S \rightarrow ES$ เป็นปฏิกิริยาคายความร้อนมีค่าเท่ากับ $(e - c)$ J
- ii) ปฏิกิริยา $ES \rightarrow EP$ เป็นขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาพื้นผิวซึ่งควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยา (surface-reaction rate limiting step)
- iii) ปฏิกิริยา $EP \rightarrow E + P$ เป็นปฏิกิริยาคายความร้อนมีค่าเท่ากับ $(f - d)$ J

- 1 : เฉพาะ i เท่านั้น
- 2 : เฉพาะ ii เท่านั้น
- 3 : เฉพาะ iii เท่านั้น
- 4 : เฉพาะ i และ iii

ข้อที่ 355 :

ปฏิกิริยา $A(g) \rightarrow B(g)$ เกิดขึ้นในภาชนะปิดที่มีปริมาตรคงที่ ที่มีการหมุนวนกันความร้อนอย่างดี ถ้าปฏิกิริยาข้างต้นเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน (Endothermic Reaction) ภายหลังจากที่สาร A ทำปฏิกิริยาไป 50% ข้อสรุปใดถูกต้อง

- 1 : ความดันในภาชนะสูงขึ้น
- 2 : อุณหภูมิภายในภาชนะคงที่
- 3 : อุณหภูมิภายในภาชนะลดลง
- 4 : อุณหภูมิภายในภาชนะเพิ่มขึ้น

ข้อที่ 356 :

ข้อใดเป็นหน่วยของค่าความจุความร้อน (C_p , Heat Capacity) ที่ถูกต้อง

- 1 : cal/(mole·K)
- 2 : kJ/mole
- 3 : cal/K
- 4 : ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ข้อที่ 357 :

ปฏิกิริยา $A(g) \rightarrow B(g)$ เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน (Exothermic Reaction) ถ้าปฏิกิริยาดังกล่าวเป็นปฏิกิริยาแบบอันดับศูนย์ (Zero Order) ข้อใดเป็นหน่วยของค่าคงที่ปฏิกิริยา (Reaction Rate constant)

- 1 : s^{-1}
- 2 : kJ/(mol·s)
- 3 : $\text{mole}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$
- 4 : ไม่มีหน่วย

ข้อที่ 358 :

ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง เอนทัลปี (Enthalpy) และค่าความจุความร้อน (C_p , Heat Capacity) ที่

อุณหภูมิใดๆ

เมื่อ $H(T_R) =$ เอนทัลปีที่อุณหภูมิ T_R $T_R =$ อุณหภูมิอ้างอิง $T =$ อุณหภูมิ

$$H = H(T_R) + \int_{T_R}^T C_p dT$$

- 1 :

$$H = \frac{H(T_R)}{\int_{T_R}^T C_p dT}$$

2 : $H = H(T_R) + \int_{T_R}^T C_p dT$

3 : $H = H(T_R) - \int_{T_R}^T C_p dT$

4 : 6

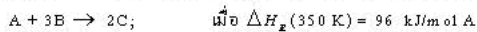
ข้อที่ 359 :

ข้อใดเป็นคุณสมบัติของเครื่องปฏิกรณ์แบบแอดิแบติก (Adiabatic)

- 1 : ไม่มีการถ่ายเทความร้อนเข้าหรือออกจากเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : อุณหภูมิของเครื่องปฏิกรณ์คงที่ตลอดเวลา
- 3 : ไม่มีการให้งานหรือดึงงานออกจากระบบ
- 4 : ข้อ 1 และ 3 ถูก

ข้อที่ 360 :

ปฏิกิริยามูลฐานที่ไม่ผันกลับเกิดในวัฏภาคก๊าซ (elementary irreversible gas phase reaction):



จงหาพลังงานความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยานี้ต่อหนึ่งโมลของสาร B ณ อุณหภูมิ 350 K

- 1 : 16 kJ/mol B
- 2 : 24 kJ/mol B
- 3 : 32 kJ/mol B
- 4 : 48 kJ/mol B

ข้อที่ 361 :

จงหาการเปลี่ยนแปลงค่าความจุความร้อนเฉลี่ยของปฏิกิริยาข้างล่างนี้ ณ อุณหภูมิ 200 °C

ปฏิกิริยาไม่ผันกลับ (irreversible reaction): $2A + B \rightarrow 2C$

กำหนดให้ค่าความจุความร้อนเฉลี่ยช่วง (25 - 200 °C) มีค่าเป็น

$$\begin{aligned} \bar{C}_{p,A} &= 25 \text{ J/mol A} \cdot \text{K} \\ \bar{C}_{p,B} &= 20 \text{ J/mol B} \cdot \text{K} \\ \bar{C}_{p,C} &= 32 \text{ J/mol C} \cdot \text{K} \end{aligned}$$

- 1 : - 13 J/ mol B *K
- 2 : - 6 J/ mol B * K
- 3 : 6 J/ mol B * K
- 4 : 13 J/ mol B * K

ข้อที่ 362 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (plug flow reactor) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 0.5 m จงหาพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรเครื่องปฏิกรณ์

- 1 : 0.125 m^{-1}
- 2 : 0.5 m^{-1}
- 3 : 1.57 m^{-1}
- 4 : 8.0 m^{-1}

ข้อที่ 363 :

จงหาพลังงานความร้อนในการรวมตัว (heat of formation) ของปฏิกิริยาข้างล่าง ณ อุณหภูมิ 25 °C
ปฏิกิริยาไม่ผันกลับ (irreversible reaction): $A + 3B \rightarrow 2C + D$

กำหนดให้ heat of formation ณ อุณหภูมิ 25 °C มีค่าดังต่อไปนี้

H_A°	=	-40	kcal/mol
H_B°	=	-15	kcal/mol
H_C°	=	-22	kcal/mol
H_D°	=	-45	kcal/mol

- 1 : คายความร้อน 1 kcal/mol A
- 2 : ดูดความร้อน 4 kcal/mol A
- 3 : คายความร้อน 4 kcal/mol A
- 4 : ดูดความร้อน 12 kcal/mol A

ข้อที่ 364 :

จงหาพลังงานความร้อนที่ให้แก่เครื่องปฏิกรณ์ เพื่อรักษาให้ปฏิกิริยานี้เกิดที่อุณหภูมิ 70 °C เมื่อพื้นที่
แลกเปลี่ยนความร้อนเท่ากับ 2 m² สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของชุดหลอดความร้อนมีค่า 2.5
W/(m²·K) และอุณหภูมิห้องที่ 30 °C

- 1 : 8 W
- 2 : 20 W
- 3 : 0.2 kW
- 4 : 0.8 kW

ข้อที่ 365 :

จงหาพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา (heat of reaction) ณ อุณหภูมิ 175 °C

เมื่อกำหนดให้ พลังงานความร้อนในการรวมตัว (heat of formation) ณ อุณหภูมิ 25 °C = 500 J/mol
(คายความร้อน)

ผลต่างค่าความจุความร้อนเฉลี่ยในช่วง (25 - 200 °C) = - 40 J/(mol·K)

- 1 : 5.5 J/mol (ดูดความร้อน)
- 2 : 5.5 kJ/mol (คายความร้อน)
- 3 : 6.5 kJ/mol (ดูดความร้อน)
- 4 : 6.5 kJ/mol (คายความร้อน)

ข้อที่ 366 :

เมื่อเครื่องปฏิกรณ์ทำงานที่อุณหภูมิไม่คงที่ ข้อใดต่อไปนี้คือสมการค่าคงที่ปฏิกิริยา (k) ที่เปลี่ยนแปลง
ไปตามอุณหภูมิจากอุณหภูมิเริ่มต้น T_o ไปยังอุณหภูมิสุดท้าย T

$$k = k_o \exp \left[\frac{E}{R} (T - T_o) \right]$$

1 :

$$k = k_o \exp \left[\frac{E}{R} \left(\frac{1}{T_o} - \frac{1}{T} \right) \right]$$

2 :

$$k = k_o \exp \left[\frac{E}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_o} \right) \right]$$

3 :

$$k = k_o \exp \left[\frac{E}{R} \left(\frac{T_o}{T} \right) \right]$$

4 :

ข้อที่ 367 :

สำหรับปฏิกิริยาที่มีสารองค์ประกอบย่อย n องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบย่อยมีพลังงานเท่ากับ
 E_i อัตราการไหลเชิงโมลเท่ากับ F_i อัตราการถ่ายเทพลังงานจากบริเวณแวดล้อมเท่ากับ Q และกำลัง
ที่ระบบทำต่อบริเวณแวดล้อมเท่ากับ W และพลังงานสะสมทั้งหมดภายในเครื่องปฏิกรณ์เท่ากับ E_{sys}
ข้อใดต่อไปนี้คือสมการดุลพลังงานที่ถูกต้องของเครื่องปฏิกรณ์นี้

$$\sum_{j=1}^n E_j F_j \Big|_{in} - \sum_{j=1}^n E_j F_j \Big|_{out} - Q - W = \frac{dE_{sys}}{dt}$$

1 :

$$\sum_{j=1}^n E_j F_j \Big|_{in} - \sum_{j=1}^n E_j F_j \Big|_{out} + Q + W = \frac{dE_{sys}}{dt}$$

2 :

$$\sum_{j=1}^n E_j F_j \Big|_{in} - \sum_{j=1}^n E_j F_j \Big|_{out} - Q + W = \frac{dE_{sys}}{dt}$$

3 :

$$\sum_{j=1}^n E_j F_j \Big|_{in} - \sum_{j=1}^n E_j F_j \Big|_{out} + Q - W = \frac{dE_{sys}}{dt}$$

4 :

ข้อที่ 368 :

สำหรับเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch reactor) นั้นสมการดุลพลังงานสำหรับปฏิกิริยาใดๆ สามารถ

แสดงได้โดยสมการ $V \rho C_p \frac{dT}{dt} = (-r_p V)(-\Delta H_p) + UA(T_s - T)$ ถ้ากำหนดให้เทอม

$UA(T_s - T) = 0$ แสดงว่าเครื่องปฏิกรณ์นี้กำลังถูกออกแบบให้ทำงานแบบใด

- 1 : แบบความดันคงที่ (Isobaric condition)
- 2 : แบบอุณหภูมิคงที่ (Isothermal condition)
- 3 : แบบความร้อนคงที่ (Adiabatic condition)
- 4 : แบบอุณหภูมิไม่คงที่ (Non-isothermal condition)

ข้อที่ 369 :

ในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบแอดิแบติก (Adiabatic reactor) เพื่อให้ได้ค่าคอนเวอร์ชัน (Conversion) ตามที่ต้องการปัจจัยที่ต้องคำนวณหรือประเมินหา

คืออะไร

- 1 : ความดันที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยา
- 2 : อุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยา
- 3 : ปริมาณความร้อนที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยา
- 4 : เวลาที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยา

ข้อที่ 370 :

สำหรับเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ (Batch reactor) นั้นสมการดุลพลังงานสำหรับปฏิกิริยาใดๆ สามารถ

แสดงได้โดยสมการ $V \rho C_p \frac{dT}{dt} = (-r_p V)(-\Delta H_p) + UA(T_s - T)$ ถ้ากำหนดให้เทอม

$V \rho C_p \frac{dT}{dt} = 0$ แสดงว่าเครื่องปฏิกรณ์นี้ดำเนินงานอยู่ในสภาวะใด

- 1 : อุณหภูมิในเครื่องปฏิกรณ์ถูกควบคุมให้มีค่าคงที่
- 2 : อัตราเร็วปฏิกิริยาในเครื่องปฏิกรณ์ถูกควบคุมให้มีค่าต่ำ
- 3 : ไม่มีการถ่ายเทความร้อนจากบริเวณแวดล้อมเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์
- 4 : เวลาในการเกิดปฏิกิริยาภายในเครื่องปฏิกรณ์มีค่าน้อยมาก

ข้อที่ 371 :

ในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (Plug flow reactor) ภายใต้สภาวะอุณหภูมิไม่คงที่ โดยทั่วไปแล้วจะต้องกำหนดข้อสมมุติอะไรในการสร้างสมการ

สมดุลพลังงานที่สถานะคงตัว (Steady state) เพื่อคำนวณหาการกระจายของอุณหภูมิตามแนวกานเครื่องปฏิกรณ์อย่างเดียว

- 1 : ความดันตามแนวกานของเครื่องปฏิกรณ์มีค่าเท่ากัน
- 2 : การกระจายของอุณหภูมิในแนวกานของเครื่องปฏิกรณ์มีค่าเท่ากัน
- 3 : ความเข้มข้นของสารตั้งต้นในแนวกานของเครื่องปฏิกรณ์มีค่าเท่ากัน
- 4 : อัตราเร็วปฏิกิริยามีค่าน้อย

ข้อที่ 372 :

พจน์ใดต่อไปนี้ไม่เกี่ยวข้องกับงานที่ระบบทำ

- 1 : งานอื่นๆ (Shaft work)
- 2 : การเปลี่ยนแปลงของพลังงานภายใน (Internal Energy)
- 3 : การเปลี่ยนแปลงของเอนทัลปี (Enthalpy)
- 4 : การให้ความร้อนแก่ระบบ

ข้อที่ 373 :

ระบบแอดเดียแบติก (adiabatic) คือระบบที่มีลักษณะเฉพาะคือ

- 1 : มีความร้อนไหลเข้าระบบอย่างเดียว
- 2 : มีความร้อนไหลออกจากระบบอย่างเดียว
- 3 : มีความร้อนไหลเข้า และ ออกจากระบบ
- 4 : ไม่มีความร้อนไหลเข้า และ ออกจากระบบ

ข้อที่ 374 :

ในการปฏิบัติงานเครื่องปฏิกรณ์แบบแอดเดียแบติก (adiabatic reactor) กรณีที่เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน (exothermic reaction) เมื่อค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้นมีค่าเพิ่มขึ้นอุณหภูมิในเครื่องปฏิกรณ์จะเป็นอย่างไร

- 1 : เพิ่มขึ้น
- 2 : ลดลง
- 3 : คงที่
- 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อที่ 375 :

ในการปฏิบัติงานเครื่องปฏิกรณ์แบบแอดเดียแบติก (adiabatic reactor) กรณีที่เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน (endothermic reaction) เมื่อค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้นมีค่าเพิ่มขึ้นอุณหภูมิในเครื่องปฏิกรณ์จะเป็นอย่างไร

- 1 : เพิ่มขึ้น
- 2 : ลดลง
- 3 : คงที่
- 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อที่ 376 :

ในการปฏิบัติงานเครื่องปฏิกรณ์แบบแอดเดียแบติก (adiabatic reactor) กรณีที่เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน (exothermic reaction) เมื่อค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้น ค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) จะเป็นอย่างไร

- 1 : เพิ่มขึ้น
- 2 : ลดลง
- 3 : คงที่
- 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อที่ 377 :

ในการปฏิบัติงานเครื่องปฏิกรณ์แบบแอดเดียแบติก (adiabatic reactor) กรณีที่เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน (endothermic reaction) เมื่อค่าคอนเวอร์ชัน (conversion) ของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้น ค่าคงที่ปฏิกิริยา (rate constant) จะเป็นอย่างไร

- 1 : เพิ่มขึ้น
- 2 : ลดลง
- 3 : คงที่
- 4 : ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อที่ 378 :

ในการปฏิบัติงานเครื่องปฏิกรณ์แบบแอดเดียแบติก (adiabatic reactor) ที่สถานะคงที่ (steady state) อัตราการสะสมพลังงานในระบบจะเป็นอย่างไร

- 1 : มีค่ามากกว่า 0
- 2 : มีค่าน้อยกว่า 0
- 3 : มีค่ามากกว่า 1
- 4 : มีค่าเท่ากับ 0

ข้อที่ 379 :

ปฏิกิริยา $A(g) \rightarrow B(g)$ เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน (endothermic reaction) เกิดขึ้นในระบบปิดที่มีปริมาตรคงที่ ไม่มีการแลกเปลี่ยนความร้อนกับสิ่งแวดล้อม เมื่อปฏิกิริยาดำเนินไป ข้อสรุปใดถูกต้อง

- 1 : ความดันในภาชนะสูงขึ้น และอุณหภูมิในภาชนะสูงขึ้น
- 2 : ความดันในภาชนะสูงขึ้น และอุณหภูมิในภาชนะลดลง
- 3 : ความดันในภาชนะลดลง และอุณหภูมิในภาชนะสูงขึ้น
- 4 : ความดันในภาชนะลดลง และอุณหภูมิในภาชนะลดลง

ข้อที่ 380 :

กำหนดให้อัตราการสลายตัวของ A มีค่า $E/R = 2400$ K โดย E เป็นพลังงานกระตุ้น (activation energy) ซึ่งมีค่าคงที่ในช่วงอุณหภูมิที่กำหนดให้ และ R เป็นค่าคงที่ของก๊าซ ถ้าเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นจาก 400 K เป็น 800 K อัตราเร็วที่ 800 K จะเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับอัตราเร็วที่ 400 K

- 1 : เท่ากัน
- 2 : เพิ่มขึ้น 2 เท่า

- 3 : ลดลง 2 เท่า
4 : เพิ่มขึ้น exp (3) เท่า

ข้อที่ 381 :

ในกระบวนการแตกตัวด้วยความร้อน (Thermal cracking) ของสาร A พบว่าปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 1100 K มีอัตราเร็วสูงกว่าที่อุณหภูมิ 1000 K 20 เท่า จงคำนวณพลังงานกระตุ้น (Activation energy) ของปฏิกิริยานี้ (กำหนดให้ R เป็นค่าคงที่ของก๊าซ)

- 1 : $11000 R \ln(20)$
2 : $21000 R \ln(20)$
3 : $11000 R \ln(1/20)$
4 : $21000 R \ln(1/20)$

ข้อที่ 382 :

ปฏิกิริยา $2A \rightarrow R + S$ เกิดในเครื่องปฏิกรณ์แบบ กะ (batch reactor) ที่อุณหภูมิ 400 K ณ สภาวะสมดุล $C_A = 0.2 \text{ mol/l}$, $C_R = C_S = 0.8 \text{ mol/l}$ โดยความเข้มข้นเริ่มต้น $C_{A0} = 1 \text{ mol/l}$ จงคำนวณพลังงานอิสระของปฏิกิริยานี้ ($-\Delta G$)

- 1 : $(400/R) \ln(3.2)$
2 : $(400R) \ln(3.2)$
3 : $(400R) \ln(16)$
4 : $(400/R) \ln(16)$

ข้อที่ 383 :

ปฏิกิริยา $C_2H_4 + H_2O \leftrightarrow C_2H_5OH$ เกิดในวัฏภาคก๊าซ มีค่า standard heat of reaction ที่ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ -10.72 kcal/mol และ standard Gibbs free energy of reaction ที่ 25 องศาเซลเซียสเท่ากับ -1.78 kcal/mol ค่าคงที่ของสมดุลของปฏิกิริยานี้ที่ 25 องศาเซลเซียสมีค่าเท่าไร

- 1 : 3.01
2 : 20.18
3 : 9.83×10^7
4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 384 :

จงคำนวณหาค่าพลังงานกระตุ้นจากข้อมูลในตาราง

$k (\text{min}^{-1})$	0.1	0.01
$T (^{\circ}\text{C})$	127	27

กำหนดให้	ค่าคงที่ของก๊าซ (R)	=	$8.314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$
	$\ln(2)$	=	0.69
	$\ln(10)$	=	0.23
และ	$\log(2)$	=	0.301

- 1 : 0.657 kJ/mol
2 : 2.279 kJ/mol
3 : 3.003 kJ/mol
4 : 22.97 kJ/mol

ข้อที่ 385 :

วิธีการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง (Fixed-bed reactor) แบบหนึ่งมิติ นั้นจะพิจารณาเฉพาะปัจจัยใดต่อไปนี้

- 1 : การกระจายของอุณหภูมิและความเข้มข้นตามแนวยาวของเครื่องปฏิกรณ์
2 : การกระจายของความดันและความเข้มข้นตามแนวยาวของเครื่องปฏิกรณ์
3 : การกระจายของตัวเร่งปฏิกิริยาตามแนวยาวของเครื่องปฏิกรณ์
4 : การกระจายของก๊าซตามแนวรัศมีของเครื่องปฏิกรณ์

ข้อที่ 386 :

วิธีการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง (Fixed-bed reactor) แบบสองมิติ นั้นจะพิจารณาปัจจัยใดต่อไปนี้

- 1 : การกระจายของอุณหภูมิและความเข้มข้นตามแนวยาวของเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : การกระจายของอุณหภูมิและความเข้มข้นตามแนวยาวและรัศมีของเครื่องปฏิกรณ์
- 3 : การกระจายของตัวเร่งปฏิกิริยาตามแนวยาวและรัศมีของเครื่องปฏิกรณ์
- 4 : การกระจายของก๊าซตามแนวยาวและรัศมีของเครื่องปฏิกรณ์

ข้อที่ 387 :

เหตุใดการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง (Fixed-bed reactor) ที่มีสภาวะการดำเนินงานเป็นแบบแอดเดียแบติก (Adiabatic operation) สำหรับปฏิกิริยาในวิชาเคมีทั่วไปจึงสามารถใช้ออกแบบโดยวิธีแบบหนึ่งมิติ (One-dimensional design method)

- 1 : ไม่มีการถ่ายเทโมเมนตัมและมวลตามแนวรัศมีของเครื่องปฏิกรณ์
- 2 : ไม่มีการถ่ายเทความร้อนตามแนวยาวของเครื่องปฏิกรณ์
- 3 : ไม่มีการถ่ายเทมวลและความร้อนตามแนวยาวของเครื่องปฏิกรณ์
- 4 : ไม่มีการถ่ายเทความร้อนทางด้านข้างหรือตามแนวรัศมีของเครื่องปฏิกรณ์

ข้อที่ 388 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow 3B + C$ เกิดที่อุณหภูมิ T_R โดยคุณสมบัติของสารป้อนดังนี้

สาร	$H(T_R) \text{ kJ/mol}$
A	10
B	20
C	5

ถ้าสาร A ทำปฏิกิริยาไป 1 โมล จงว่าปฏิกิริยานี้มีการดูดหรือคายความร้อนให้แก่ระบบเท่าใด

- 1 : ดูดความร้อนจากระบบ 55 kJ
- 2 : ดูดความร้อนจากระบบ 15 kJ
- 3 : คายความร้อนให้ระบบ 55 kJ
- 4 : ดูดความร้อนจากระบบ 15 kJ

ข้อที่ 389 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ ถ้าปฏิกิริยานี้เกิดในวิชาเคมีของเหลว ในเครื่องปฏิกรณ์

แบบถังกวนต่อเนื่อง (Continuous-stirred Tank Reactor) ถ้าปฏิกิริยาดังกล่าวข้างต้นเป็นปฏิกิริยา

อันดับหนึ่ง (First Order) ข้อใดเป็นสมการที่ใช้หาปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์ที่อุณหภูมิต่างๆ

- เมื่อ
- V = ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์
 - F_{A0} = อัตราการไหลโดยโมลของสาร A ที่เข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์
 - $-r_A$ = อัตราการสลายตัวของสาร A
 - v_0 = อัตราการไหลของของเหลวที่เข้าสู่ระบบ
 - X_A = ค่าการเปลี่ยน (Conversion)
 - E = ค่าพลังงานกระตุ้น
 - A = ค่าคงที่ของ Arrhenius
 - R = ค่าคงที่ของ gas
 - T = อุณหภูมิของระบบ

- 1 : $V = \frac{F_{A0}}{-r_A}$
- 2 : $V = F_{A0}(-r_A)$
- 3 : $V = \frac{v_0 A e^{-E/RT}}{(1 - X_A)}$
- 4 : $V = \frac{v_0}{A e^{-E/RT}} \left(\frac{X_A}{1 - X_A} \right)$

ข้อที่ 390 :

จากปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เป็นปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ ถ้าปฏิกิริยานี้เกิดในวัฏภาคของเหลว ในกรณีใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (PFR) ถ้าปฏิกิริยาดังกล่าวข้างต้นเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง (First Order) ข้อใดเป็นสมการที่ใช้หาปริมาณของเครื่องปฏิกรณ์ที่อุณหภูมิต่างๆ

- เมื่อ
- V = ปริมาตรของเครื่องปฏิกรณ์
 - F_{A0} = อัตราการไหลโดยโมลของสาร A ที่เข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์
 - $-r_A$ = อัตราการสลายตัวของสาร A
 - v_0 = อัตราการไหลของของเหลวที่เข้าสู่ระบบ
 - X_A = ค่าการเปลี่ยน (Conversion)
 - E = ค่าพลังงานกระตุ้น
 - A = ค่าคงที่ของ Arrhenius
 - R = ค่าคงที่ของ gas
 - T = อุณหภูมิของระบบ

- 1 : $V = \int_0^X \frac{dX}{-r_A}$
- 2 : $V = F_{A0} \int_0^X -r_A dX$
- 3 : $V = v_0 \int_0^X \frac{dX}{Ae^{-E/RT}(1-X_A)}$
- 4 : $V = v_0 \int_0^X Ae^{-E/RT}(1-X_A) dX$

ข้อที่ 391 :

จงหาพลังงานความร้อนเนื่องจากปฏิกิริยา (heat of reaction) ณ อุณหภูมิ 200 °C ของปฏิกิริยาชนิดผันกลับไม่ได้: $A + 2B \rightarrow 4C$

เมื่อกำหนดให้

สาร	พลังงานความร้อนในการรวมตัว (heat of formation) ณ อุณหภูมิ 25 °C (cal/mol)	ความจุความร้อนเฉลี่ยในช่วง (25 - 200 °C) (cal/(mol·K))
A	- 400	10
B	- 200	8
C	- 300	6

- 1 : 50 cal/mol A (ดูดความร้อน)
- 2 : 750 cal/mol A (คายความร้อน)
- 3 : 750 cal/mol A (ดูดความร้อน)
- 4 : 800 cal/mol A (คายความร้อน)

ข้อที่ 392 :

ในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ที่สภาวะอุณหภูมิไม่คงที่ ค่าคอนเวอร์ชัน () ของสารทำปฏิกิริยาใดๆ จะเป็นอัตราส่วนระหว่างอัตรา

การเกิดความร้อนของปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดความร้อนสูงสุดที่ได้เมื่อสาร A ทำปฏิกิริยาจนหมดสิ้น สามารถแสดงได้โดยสมการใดต่อไปนี้

- 1 : $X_A = \frac{V(-r_A)(-\Delta H_r)}{F_{A0}(-\Delta H_r)}$
- 2 : $X_A = \frac{V(-r_A)(-\Delta H_r)}{F_{A0}}$
- 3 : $X_A = \frac{V(-r_A)}{F_{A0}(-\Delta H_r)}$
- 4 : $X_A = \frac{V(-r_A)(-\Delta H_r)}{F_{A0}}$

ข้อที่ 393 :

สำหรับระบบที่เกิดปฏิกิริยา $A + B \rightarrow C + D$ พบว่าที่อุณหภูมิ T จะให้ค่าเอนทัลปีของปฏิกิริยา (Enthalpy of Reaction) เป็นบวก ข้อใดต่อไปนี้ เป็นจริง

ที่อุณหภูมิอ้างอิง T_R ค่ารวมของเอนทัลปีของผลิตภัณฑ์ต้องมากกว่าค่ารวมเอนทัลปีของสารตั้งต้น

- 1 : ต้น
- 2 : $C_{x,D} + C_{x,C} - C_{x,A} - C_{x,B}$ หรือ ΔC_x ต้องมากกว่าศูนย์

- ค่า Integrate ของ ΔC_p จาก T_x ถึง T ต้องมากกว่า $H_A'(T_p) + H_B'(T_p) - H_C'(T_p) - H_D'(T_p)$
 3 :
 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 394 :

ในกรณีที่ค่า conversion ที่สมดุล (Equilibrium conversion) ของปฏิกิริยา $A \rightleftharpoons B$ ต่ำลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สิ่งใดต่อไปนี้เป็นไปไม่ได้ (ระบบไม่มีการแลกเปลี่ยนพลังงานกับสิ่งแวดล้อม)

- 1 : เมื่ออุณหภูมิของสายป้อน (สารตั้งต้น) สูงขึ้น ค่า conversion ที่สมดุลจะมีค่าสูงขึ้น
- 2 : ค่า conversion ที่สถานะคงตัว (Steady state) ไม่จำเป็นต้องมีค่าเท่ากับค่า conversion ที่สมดุล
- 3 : ค่า conversion สูงสุดถูกจำกัดด้วยสภาวะสมดุล
- 4 : ระบบนี้เป็นระบบคายความร้อน

ข้อที่ 395 :

สำหรับระบบคายความร้อนที่มีปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ ($-r_A = k C_A$) หากมีการดึงความร้อนออกด้วยอัตรา Q ค่า conversion (Conversion) ของสาร A ที่สถานะคงตัว (Steady state) ที่มีการป้อนสาร A ด้วยอัตรา F_{A0} จะเป็นเท่าไร (กำหนดให้ C_p ของสารทั้งสองมีค่าเท่ากันและมีค่าคงที่ อุณหภูมิเริ่มต้นมีค่า T_0 และมีค่าความร้อนของปฏิกิริยา (Heat of Reaction) ที่อุณหภูมิอ้างอิง T_R เท่ากับ $\Delta H_{RX}^0(T_R)$)

- 1 : $Q + C_{pA}(T - T_0)$
- 2 : $Q - H_{RX}(T)$
- 3 : $(Q - H_{RX}(T)) / F_{A0}$
- 4 : $(Q / F_{A0} + C_{pA}(T - T_0)) / (-\Delta H_{RX}^0(T_R))$

ข้อที่ 396 :

สำหรับกระบวนการพาสเจอร์ไรซ์เพื่อฆ่าเชื้อโรคต้องใช้เวลา 30 นาที ในการรักษาอุณหภูมิของนมให้มีค่าเท่ากับ 63 C แต่จะใช้เวลาเพียง 15 วินาที ถ้าใช้อุณหภูมิเท่ากับ 74 C เพื่อให้นมมีคุณสมบัติเดียวกัน จงหาค่าพลังงานกระตุ้น (Ea) ของกระบวนการนี้

- 1 : 123,400 J/mol
- 2 : 223,500 J/mol
- 3 : 333,200 J/mol
- 4 : 422,000 J/mol

ข้อที่ 397 :

ปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยความร้อน (pyrolysis) ของอีเทน มีค่าพลังงานกระตุ้นเท่ากับ 300 kJ/mol จงหาว่าที่อุณหภูมิ 650 C อัตราเร็วปฏิกิริยาการสลายตัวของอีเทนจะมีค่าเป็นกี่เท่าเมื่อเทียบกับอัตราเร็วปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 500 C

- 1 : $\frac{T_{650}}{T_{500}} = 1850$
- 2 : $\frac{T_{650}}{T_{500}} = 1970$
- 3 : $\frac{T_{650}}{T_{500}} = 1980$
- 4 : $\frac{T_{650}}{T_{500}} = 2000$

ข้อที่ 398 :

จงคำนวณหาพลังงานกระตุ้นสำหรับปฏิกิริยาการสลายตัวของ benzene diazonium chloride กำหนดให้ค่า $k = 0.00103 \text{ s}^{-1}$ ที่ $T = 319 \text{ K}$ และ $k = 0.00180 \text{ s}^{-1}$ ที่ $T = 323 \text{ K}$ และค่าคงที่ของก๊าซ $R = 8.314 \times 10^{-3} \text{ kJ/(mol.K)}$

- 1 : 30 kJ/mol
- 2 : 80 kJ/mol
- 3 : 120 kJ/mol
- 4 : 150 kJ/mol

ข้อที่ 399 :

เครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง (fixed-bed reactor) ที่กำหนดให้มีการแลกเปลี่ยนความร้อนภายนอก ควรเลือกใช้วิธีการออกแบบด้วยวิธีใดที่เหมาะสมที่สุด

- 1 : แบบหนึ่งมิติเพราะมีการกระจายอุณหภูมิตามแนวยาวของเครื่องปฏิกรณ์

- 2 : แบบหนึ่งมิติเพราะมีการกระจายความเข้มข้นตามแนวยาวของเครื่องปฏิกรณ์
 3 : แบบสองมิติเพราะมีการกระจายอุณหภูมิตามแนวยาวและรัศมีของเครื่องปฏิกรณ์
 4 : แบบสองมิติเพราะมีการกระจายความเข้มข้นตามแนวยาวและรัศมีของเครื่องปฏิกรณ์

ข้อที่ 400 :

ปฏิกิริยา $A \rightarrow B$ เป็นปฏิกิริยาค้นต้นศูนย์ ปฏิกิริยาดังกล่าวทำในเครื่องปฏิกรณ์แบบ ถังกวนต่อเนื่อง (CSTR) ดำเนินการ แบบแอดิแบติก (adiabatic) จงคำนวณหาอุณหภูมิของสายผลิตภัณฑ์ โดยใช้สภาวะต่างๆ ดังต่อไปนี้

สายป้อนมีเฉพาะสาร A

อุณหภูมิของสายป้อน 25°C

ค่าความจุความร้อนของสาร A (C_{pA}) = $20 \text{ kJ/(mol}\cdot\text{K)}$

ค่าความจุความร้อนของสาร B (C_{pB}) = $10 \text{ kJ/(mol}\cdot\text{K)}$

ΔH ของปฏิกิริยาที่ 25°C = 10 kJ/mol

เมื่อคอนเวอร์ชันของสาร A เท่ากับ 0.5

- 1 : 24.6°C
- 2 : 30.5°C
- 3 : 40.2°C
- 4 : 50°C

ข้อที่ 401 :

จากการทดสอบปฏิกิริยา $A \rightleftharpoons C + 2D$ พบว่า ได้ค่าคอนเวอร์ชันสูงสุดที่สมดุล (equilibrium conversion) มีค่าเท่ากับ 80% เมื่อเครื่องปฏิกรณ์นี้ดำเนินงานแบบอุณหภูมิและความดันคงที่ จงหาว่าค่าคอนเวอร์ชันสูงสุดจะเป็นอย่างไร หากเครื่องปฏิกรณ์ดังกล่าวดำเนินการที่สภาวะแอดิแบติก (adiabatic) โดยมีอุณหภูมิสายป้อนเท่าเดิม

- 1 : มีค่าต่ำลงถ้าเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
- 2 : มีค่าสูงขึ้นถ้าเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
- 3 : มีค่าเท่าเดิมถ้าเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1. และ 2.

ข้อที่ 402 :

หากต้องการควบคุมอุณหภูมิของระบบ $A + B \rightarrow C + D$ ซึ่งเป็นปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction) ให้คงที่ จะต้องให้พลังงานหรือดึงพลังงานออกจากระบบด้วยอัตราเท่าไร กำหนดให้ $\Delta H_{rx}(298 \text{ K}) = 100 \text{ J/gmol A}$, $F_{A0} = F_{B0} = 10 \text{ gmol/s}$, $F_{C0} = F_{D0} = 0$, $C_{pA} = C_{pC} = 4 \text{ J/(gmol}\cdot\text{K)}$, $C_{pB} = C_{pD} = 6 \text{ J/(gmol}\cdot\text{K)}$, $X_A = 0.5$, T_0 (อุณหภูมิสายป้อน) = 320 K และ T (อุณหภูมิของการเกิดปฏิกิริยา) = 350 K

- 1 : ให้พลังงาน $2,500 \text{ J/s}$
- 2 : ดึงพลังงานออก $3,000 \text{ J/s}$
- 3 : ให้พลังงาน $3,500 \text{ J/s}$
- 4 : ดึงพลังงานออก $4,000 \text{ J/s}$

ข้อที่ 403 :

ปฏิกิริยาหนึ่งมีค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy) ที่อุณหภูมิ 600°C เท่ากับ $30,000 \text{ J/mol}$ อัตราส่วนระหว่างค่าคงที่ปฏิกิริยาจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ที่อุณหภูมิ 600°C เมื่อเติมตัวเร่งปฏิกิริยาแล้วค่าพลังงานกระตุ้นลดลงเหลือ $5,000 \text{ J/mol}$.

- 1 : 10
- 2 : 20
- 3 : 30
- 4 : 40

ข้อที่ 404 :

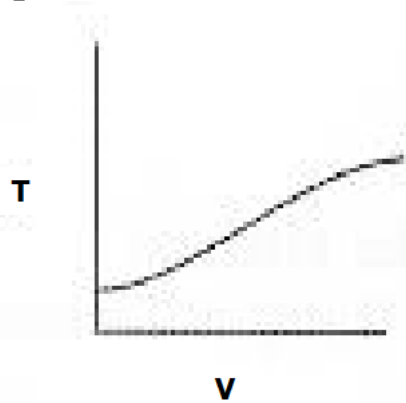
$A(l) \rightarrow B(l)$ เกิดขึ้นในภาชนะปิดที่มีปริมาตรคงที่ ที่มีการหุ้มฉนวนกันความร้อนอย่างดี ถ้าปฏิกิริยาข้างต้นเป็นปฏิกิริยา

ความร้อน (Exothermic Reaction) ภายหลังจากที่สาร A ทำปฏิกิริยาไป 50% ข้อสรุปใดถูกต้อง

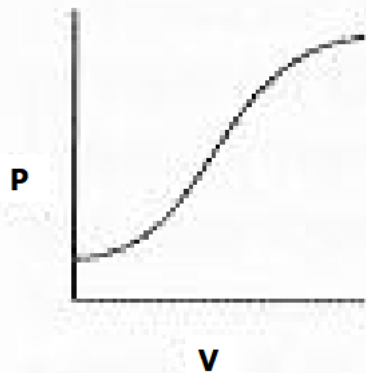
- 1 : ความดันในภาชนะสูงขึ้น
- 2 : อุณหภูมิภายในภาชนะคงที่
- 3 : อุณหภูมิภายในภาชนะลดลง
- 4 : อุณหภูมิภายในภาชนะเพิ่มขึ้น

ข้อที่ 405 :

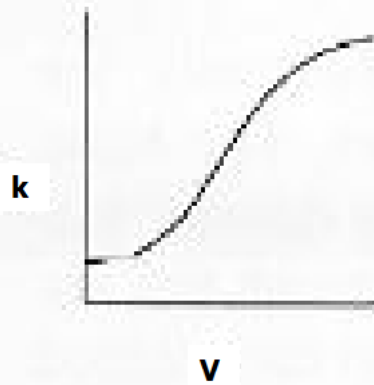
ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของเครื่องปฏิกรณ์แบบท่อไหล (Plug flow reactor) ภายใต้สภาวะอุณหภูมิไม่คงที่ได้ถูกต้อง



1 :



2 :



3 :

4 : ข้อ 1 และ ข้อ 3 ถูก

สภာวิศกร 487/1 ซอย รามคำแหง 39 (เทพลีลา 1) แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 สายด่วน 1303 โทรสาร 02-935-6695

@ สงวนลิขสิทธิ์ 2555 สภာวิศกร : ติดต่อสภာวิศกร | Contact