

สภาวิศวกร | Council of engineers

วิชา : Heat Transfer and Mass Transfer

เนื้อหาวิชา : 895

ข้อที่ 1 :

ข้อใด ไม่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกกระบวนการแยกที่เป็นไปได้ในงานอุตสาหกรรม

- 1 : สภาพะของการป้อน เช่น องค์ประกอบ อัตราการไหล และอุณหภูมิ ฯลฯ
- 2 : สภาพะของผลิตภัณฑ์ เช่น ความบริสุทธิ์ของผลิตภัณฑ์ อุณหภูมิ ความดัน ฯลฯ
- 3 : จำนวนคนงาน และศักยภาพของคนงาน ซึ่งมีผลต่อการคำนวณค่าแรง
- 4 : ลักษณะการปฏิบัติการ เช่น ง่ายในการขยายขนาด ข้อจำกัดในเชิงฟิสิกส์ พลังงานที่ใช้ รวมถึง อุณหภูมิ ความดันที่ต้องใช้

ข้อที่ 2 :

ข้อใดกล่าวถึงแฟกเตอร์ K_i (หรือสัมประสิทธิ์ของการกระจายขององค์ประกอบย่อย i) ระบบที่อยู่ภายใต้สภาวะสมดุลไอ-ของเหลวได้อย่างถูกต้อง

- 1 : K_i ไม่ขึ้นกับอุณหภูมิ
- 2 : K_i ไม่ขึ้นกับความดัน
- 3 : K_i ไม่ขึ้นกับความเข้มข้นทั้งหมดของเฟสของเหลว
- 4 : ประเมินค่าของแฟกเตอร์ K_i ได้จาก Raoult's Law เมื่อทราบความดันรวมของระบบและความดันไอขององค์ประกอบย่อย i

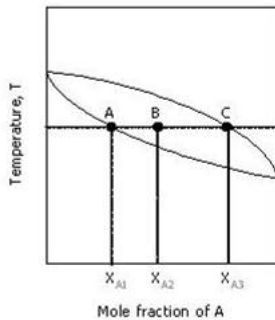
ข้อที่ 3 :

ในการคำนวณหาความสูงของเครื่องมือแยกสารจำเป็นต้องทราบข้อมูลสมดุลระหว่างความเข้มข้นในแต่ละเฟส และแต่ละเฟสจะสมดุลซึ่งกันและกันเมื่อ

- 1 : ความดันในระบบมีค่าคงที่
- 2 : ศักย์ทางเคมีแต่ละเฟส (Chemical potential) เท่ากัน
- 3 : ความเข้มข้นแต่ละเฟสมีค่าเท่ากัน
- 4 : ความดันย่อยของแต่ละเฟสมีค่าเท่ากัน

ข้อที่ 4 :

จากแผนภาพสมดุลของระบบ 2 องค์ประกอบสำหรับสาร A และ B ดังแสดงในรูปด้านล่าง ถ้าสารผสม A และ B ซึ่งมีอัตราส่วนเชิงโมล (Mole fraction) ของสารบริสุทธิ์ในสถานะป้อนที่สภาวะซึ่งมีอุณหภูมิ T และความดัน P ซึ่งทำให้ไอและของเหลว A และ B อยู่ร่วมกันที่ สภาวะสมดุลด้วยค่าอัตราส่วนเชิงโมล X_{A1} และ X_{A3} อัตราส่วนเชิงโมลของของเหลวต่อไอ



- 1 : $(X_{A3}-X_{A2})/(X_{A2}-X_{A1})$
- 2 : $(X_{A3}-X_{A1})/(X_{A2}-X_{A1})$
- 3 : $(X_{A3}-X_{A2})/(X_{A3}-X_{A1})$
- 4 : $(X_{A3}-X_{A1})/(X_{A2}-X_{A1})$

ข้อที่ 5 :

กฎของเฮนรี่ใช้ได้กับระบบใด

- 1 : สารละลายเจือจางของโมเลกุลมีขั้ว
- 2 : สารละลายเจือจางของโมเลกุลไม่มีขั้ว
- 3 : สารละลายเจือจางอิเล็กโตรไลต์
- 4 : ข้อ 1 และ 2 ถูก

ข้อที่ 6 :

ข้อใดกล่าวถึงกฎของก๊าซอุดมคติได้อย่างถูกต้อง

- 1 : ปริมาตรของก๊าซจะแปรผกผันกับความดัน เมื่อมวลและอุณหภูมิของก๊าซมีค่าคงที่
- 2 : ปริมาตรของก๊าซจะแปรตรงกับความดัน เมื่อมวลและอุณหภูมิของก๊าซมีค่าคงที่

- 3 : ปริมาตรของก๊าซจะแปรผกผันกับอุณหภูมิ เมื่อมวลและความดันของก๊าซมีค่าคงที่
 4 : ความดันของก๊าซจะแปรผกผันกับมวลของก๊าซ เมื่อปริมาตรและมวลของก๊าซมีค่าคงที่

ข้อที่ 7 :

กฎของเฮนรี (Henry's Law) จะใช้ได้กับกรณีใด

- 1 : ก๊าซอุดมคติ
- 2 : สารละลายอุดมคติ
- 3 : สารละลายเจือจาง
- 4 : ถูกทุกข้อ

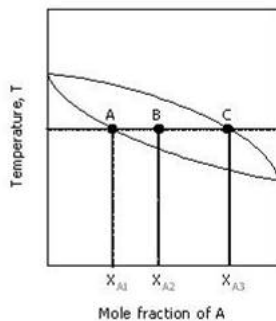
ข้อที่ 8 :

ค่าคงที่ของเฮนรีขึ้นอยู่กับค่าอะไรเป็นหลัก

- 1 : อุณหภูมิ
- 2 : ความดัน
- 3 : ชนิดตัวทำละลาย
- 4 : ข้อ 1 และ 3

ข้อที่ 9 :

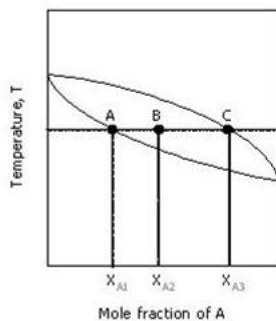
จากแผนภาพจุดเดือด เส้นโค้งเส้นบนคือเส้นอะไร



- 1 : เส้นโค้งจุดกลั่นตัว (Dew-point curve)
- 2 : เส้นโค้งสมดุล (Equilibrium curve)
- 3 : เส้นโค้งจุดเดือด (Bubble-point curve)
- 4 : เส้นโค้งคอนจูเกต (Conjugate curve)

ข้อที่ 10 :

จากแผนภาพจุดเดือด เส้นโค้งเส้นล่างคือเส้นอะไร



- 1 : เส้นโค้งจุดกลั่นตัว (Dew-point curve)
- 2 : เส้นโค้งสมดุล (Equilibrium curve)
- 3 : เส้นโค้งจุดเดือด (Bubble-point curve)
- 4 : เส้นโค้งคอนจูเกต (Conjugate curve)

ข้อที่ 11 :

กฎของราอูลท์กล่าวไว้ว่าอย่างไร

- 1 : ความดันย่อยของสารที่อยู่ในสารละลายเท่ากับผลคูณของความดันไอของสารนั้น คูณกับเศษส่วนโมลของสารนั้น
- 2 : ความดันของสารที่อยู่ในสารละลายเท่ากับผลคูณของความดันไอของสารนั้น คูณกับเศษส่วนโมลของสารนั้น
- 3 : ความดันย่อยของสารที่อยู่ในสารละลายเท่ากับผลคูณของความดันของสารนั้น คูณกับเศษส่วนโมลของสารนั้น
- 4 : ความดันของสารที่อยู่ในสารละลายเท่ากับผลคูณของความดันของสารนั้น คูณกับเศษส่วนโมลของสารนั้น

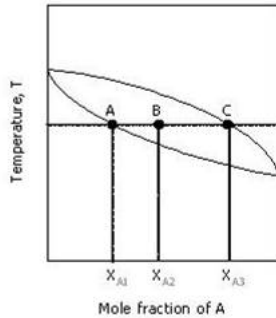
ข้อที่ 12 :

สมการใดต่อไปนี้ไม่สามารถใช้ประมาณค่า K สำหรับสมดุลระหว่าง ของเหลวและไอได้

- 1 : Raoult's law
- 2 : Henry's law
- 3 : Poynting correction
- 4 : van laar equation

ข้อที่ 13 :

จากแผนภาพจุดเดือดจุด B ประกอบด้วยวัฏภาคอะไรบ้าง



- 1 : ของเหลวและไอ
- 2 : ของเหลว
- 3 : ของเหลวและของแข็ง
- 4 : ไอ

ข้อที่ 14 :

ก๊าซผสมระหว่างก๊าซแอมโมเนียกับก๊าซไนโตรเจนมีความดันรวมเท่ากับ 2.5 kPa บรรจุอยู่ในภาชนะที่มีปริมาตรคงที่เท่ากับ V ถ้ากำหนดให้ก๊าซแอมโมเนียซึมออกคงเหลือเฉพาะก๊าซไนโตรเจนและความดันรวมลดลงเหลือ 1.5 kPa โดยที่อุณหภูมิของระบบมีค่าคงที่ ถ้าสมมุติให้ก๊าซผสมนี้มีพฤติกรรมเป็นแบบก๊าซอุดมคติ อัตราส่วนของก๊าซแอมโมเนีย (y_A) และก๊าซไนโตรเจน (y_B) ที่สภาวะเริ่มต้นมีค่าเท่าใด

- 1 : $y_A = 0.40$, $y_B = 0.60$
- 2 : $y_A = 0.50$, $y_B = 0.50$
- 3 : $y_A = 0.60$, $y_B = 0.40$
- 4 : $y_A = 0.80$, $y_B = 0.20$

ข้อที่ 15 :

ในการประเมินหาค่าแฟกเตอร์ K_i (หรือสัมประสิทธิ์ของการกระจายขององค์ประกอบย่อย i) โดยใช้ Raoult's Law มีสมมติฐานว่าอย่างไร

- 1 : วัฏภาคก๊าซเป็นก๊าซอุดมคติ
- 2 : วัฏภาคของเหลวเป็นสารละลายอุดมคติ
- 3 : วัฏภาคก๊าซเป็นก๊าซอุดมคติและวัฏภาคของเหลวเป็นสารละลายอุดมคติ
- 4 : วัฏภาคก๊าซเป็นก๊าซอุดมคติหรือวัฏภาคของเหลวเป็นสารละลายอุดมคติ

ข้อที่ 16 :

ในการประเมินหาค่าแฟกเตอร์ K_i (หรือสัมประสิทธิ์ของการกระจายขององค์ประกอบย่อย i) โดยใช้ Modified Raoult's Law มีสมมติฐานว่าอย่างไร

- 1 : วัฏภาคก๊าซเป็นก๊าซอุดมคติ
- 2 : วัฏภาคของเหลวเป็นสารละลายอุดมคติ
- 3 : วัฏภาคก๊าซเป็นก๊าซอุดมคติและวัฏภาคของเหลวเป็นสารละลายไม่อุดมคติ
- 4 : วัฏภาคก๊าซเป็นก๊าซอุดมคติหรือวัฏภาคของเหลวเป็นสารละลายไม่อุดมคติ

ข้อที่ 17 :

ความดันไอของสารบริสุทธิ์ของ อะซีโตน(1) และอะซีโตนไนไตรล์ (2) ที่อุณหภูมิ 80°C มีค่าเท่ากับ 196 และ 98 kPa ตามลำดับ ถ้าระบบมีความดันรวมเป็น 100 kPa ซึ่งที่สภาวะนี้สามารถใช้ Raoult's Law ในการประมาณการได้ จงหาค่าแฟกเตอร์ K_i (หรือสัมประสิทธิ์ของการกระจายขององค์ประกอบย่อย i)

- 1 : $K_1 = 0.51$, $K_2 = 1.02$
- 2 : $K_1 = 1.02$, $K_2 = 0.51$
- 3 : $K_1 = 1.96$, $K_2 = 0.98$
- 4 : $K_1 = 0.98$, $K_2 = 1.96$

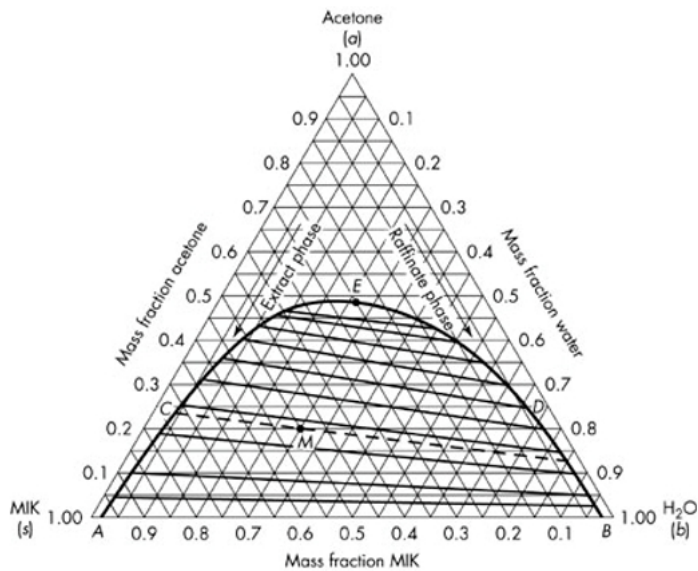
ข้อที่ 18 :

ความดันไอของสารบริสุทธิ์ของ อะซิโตน(1) และอะซิโตนในไตรล์ (2) ที่อุณหภูมิ 80°C มีค่าเท่ากับ 196 และ 98 kPa ตามลำดับ ถ้าระบบมีความดันรวมเป็น 10(80°C ซึ่งที่สภาวะนี้สามารถใช้ Raoult's Law ในการประมาณการได้ หากอัตราส่วนเชิงโมลของสารทั้งสองในเฟสของเหลวมีค่า $x_1 = 0.02$ และ $x_2 = 0.98$ จงห ของสารทั้งสองในเฟสก๊าซที่สภาวะสมดุล

- 1 : $y_1 = 0.04$, $y_2 = 0.96$
- 2 : $y_1 = 0.03$, $y_2 = 0.97$
- 3 : $y_1 = 0.96$, $y_2 = 0.04$
- 4 : $y_1 = 0.97$, $y_2 = 0.03$

ข้อที่ 19 :

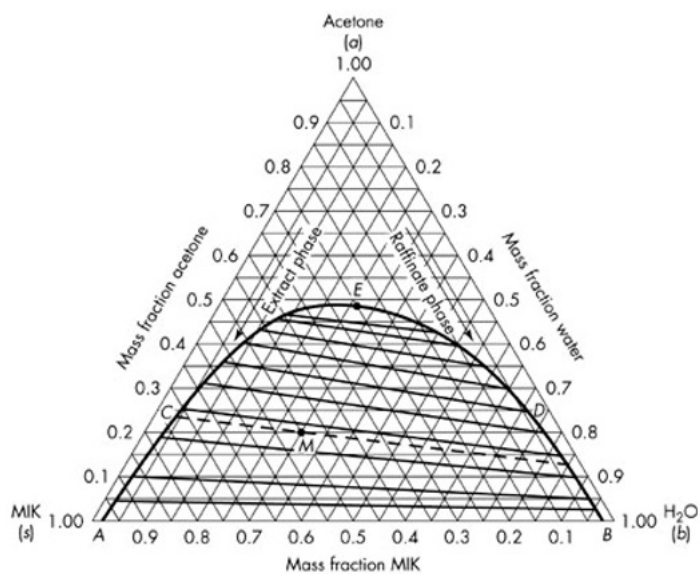
จากรูปจุดใดเป็นจุดเพลด (Plait point) ซึ่งเป็นจุดที่ของผสมมีวิฤภาคเดียว



- 1 : จุด D
- 2 : จุด E
- 3 : จุด M
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 20 :

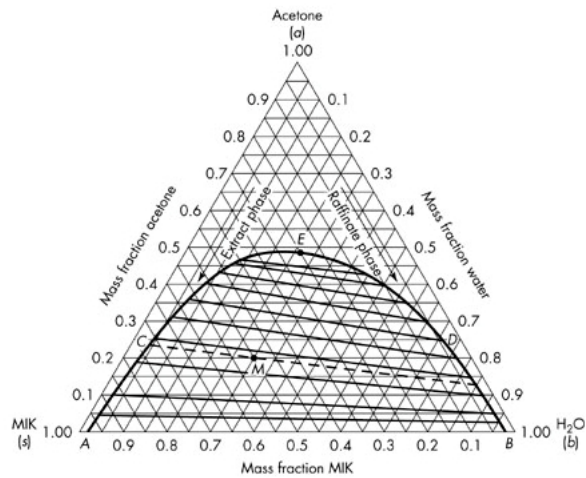
จากรูปที่จุด M สารผสมมีลักษณะเป็นเช่นใด



- 1 : สารผสมเฟสเดียว
- 2 : สารผสม 2 เฟส
- 3 : สารผสม 3 เฟส
- 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 21 :

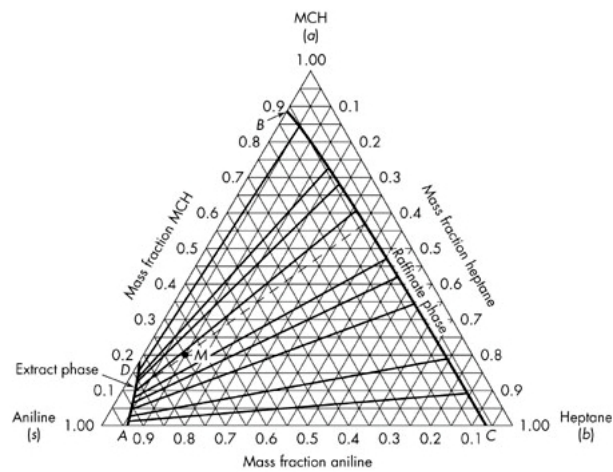
จากระบบของเหลวสามองค์ประกอบ Acetone, MIK, Water ดังแสดงในรูป จงบอกถึงลักษณะการละลายขององค์ประกอบแต่ละชนิด



- 1 : MIK และ Water ละลายในกันและกันได้บ้าง
- 2 : Acetone และ MIK ละลายในกันและกันได้บ้าง
- 3 : Acetone และ Water ละลายในกันและกันได้บ้าง
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 22 :

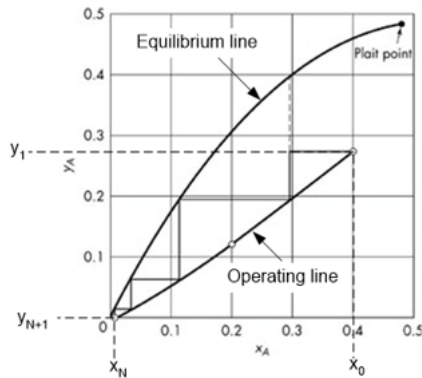
จากระบบของเหลวสามองค์ประกอบ MCH, Aniline, Heptane ดังแสดงในรูป จงบอกถึงลักษณะการละลายขององค์ประกอบแต่ละชนิด



- 1 : MCH และ Aniline ไม่ละลายซึ่งกันและกันเลย
- 2 : MCH และ Aniline ละลายในกันและกันได้บ้าง
- 3 : MCH และ Heptane ละลายในกันและกันได้บ้าง
- 4 : MCH และ Heptane ไม่ละลายในกันและกันเลย

ข้อที่ 23 :

จากรูป จงหาจำนวนชั้นทางทฤษฎี



- 1 : 8.4 ชั้น
- 2 : 3.4 ชั้น
- 3 : 4.4 ชั้น
- 4 : 6.4 ชั้น

ข้อที่ 24 :

ท่อส่งไอน้ำท่อหนึ่ง ถูกหุ้มฉนวนโดยรัศมีภายในและภายนอกของฉนวนเท่ากับ 1 cm และ 10 cm ตามลำดับ มีค่าสภาพนำความร้อนของฉนวน เท่ากับ 0.5 W/m นอกของท่อส่งไอน้ำทำให้อุณหภูมิที่ผิวฉนวนด้านนอกมีค่า 30 °C ในขณะที่ผิวด้านในของฉนวนมีอุณหภูมิ 430 °C จงคำนวณหาอัตราการสูญเสียความร้อนของท่อดังกล่าว

- 1 : 1,256 W/m
- 2 : 2,256 W/m
- 3 : 3,256 W/m
- 4 : 4,256 W/m

ข้อที่ 25 :

สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม (Overall Heat Transfer Coefficient) หมายถึงข้อใด

- 1 : ผลรวมของความต้านทานความร้อนทั้งหมด
- 2 : ผลรวมของการถ่ายเทความร้อนทั้งหมด
- 3 : ผลรวมของสัมประสิทธิ์การพาความร้อน
- 4 : ความต้านทานความร้อนของวัสดุที่เป็นผนัง

ข้อที่ 26 :

โดยทั่วไปข้อใดมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมเรียงลำดับจากค่าน้อยไปมาก

- 1 : boiling or condensation to liquid, liquid to gas, liquid to liquid, gas to gas
- 2 : liquid to liquid, gas to gas, boiling or condensation to liquid, liquid to gas
- 3 : gas to gas, liquid to gas, liquid to liquid, boiling or condensation to liquid
- 4 : boiling or condensation to liquid, liquid to gas, gas to gas liquid to liquid

ข้อที่ 27 :

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนในข้อใดที่โดยทั่วไปมีความสัมฤทธิ์ผล (Effectiveness) เรียงลำดับจากค่ามากไปน้อย

- 1 : parallel flow, cross flow, shell and tube, counter flow
- 2 : cross flow, counter flow, shell and tube, parallel flow
- 3 : counter flow, shell and tube, cross flow, parallel flow
- 4 : counter flow, cross flow, shell and tube, parallel flow

ข้อที่ 28 :

การไหลลักษณะใดเหมาะสมที่สุด สำหรับการถ่ายเทความร้อนที่มีของไหลชนิดหนึ่งกำลังควบแน่น

- 1 : counter flow
- 2 : parallel flow
- 3 : cross flow
- 4 : counter flow และ cross flow

ข้อที่ 29 :

ในทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนประเภทใดมีการสูญเสีย Availability ต่ำ

- 1 : parallel flow
- 2 : counter flow
- 3 : cross flow
- 4 : shell and tube

ข้อที่ 30 :
Net Transfer Unit (NTU) คือ

- 1 : $\frac{U \cdot C_{\min}}{A}$
- 2 : $\frac{U \cdot A}{C_{\min}}$
- 3 : $A \cdot C_{\min}$
- 4 : $\frac{U}{A \cdot C_{\min}}$

ข้อที่ 31 :
ความสัมฤทธิ์ผล (Effectiveness) ของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน คือ

- 1 : actual heat transfer , heat content of hot fluid
- 2 : heat content of cold fluid , actual heat transfer
- 3 : actual heat transfer , heat content of higher heat capacity fluid
- 4 : actual heat transfer , heat transfer when minimum heat capacity fluid goes through the maximum temperature difference in the exchange

ข้อที่ 32 :
เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Cross Flow นิยมใช้ในงานใด

- 1 : liquid and liquid
- 2 : liquid and evaporating fluid
- 3 : condensing fluid and liquid
- 4 : gas and gas or liquid and gas

ข้อที่ 33 :
สำหรับสภาวะและเงื่อนไขการถ่ายเทความร้อนหนึ่งๆ ข้อใดอาจใช้พื้นที่การถ่ายเทความร้อนต่ำสุด

- 1 : parallel flow
- 2 : counter flow
- 3 : cross flow
- 4 : shell and tube

ข้อที่ 34 :
โดยทั่วไป Effectiveness แสดงได้ดังข้อใด (T_{hi} และ T_{ci} คือ อุณหภูมิขาเข้าของของไหลร้อนและเย็นตามลำดับ และ T_{ho} และ T_{co} คือ อุณหภูมิขาออกของของลำดับ C_h คือ Heat Capacity Rate ของของไหลร้อน C_c คือ Heat Capacity Rate ของของไหลเย็น $C_{\min}$ คือ Heat Capacity Rate ที่มีค่าต่ำสุด)

- 1 : $\frac{C_h}{C_{\min}} \frac{T_{h1} - T_{h2}}{T_{c2} - T_{c1}}$
- 2 : $\frac{C_c}{C_{\min}} \frac{T_{c2} - T_{c1}}{T_{h1} - T_{h2}}$
- 3 : $\frac{C_h}{C_{\min}} \frac{T_{h1} - T_{h2}}{T_{h1} - T_{c1}}$
- 4 : $\frac{C_c}{C_{\min}} \frac{T_{h1} - T_{c2}}{T_{h2} - T_{c1}}$

ข้อที่ 35 :
ทิศทางของการไหลไม่ส่งผลแตกต่างต่อผลสัมฤทธิ์ของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนในข้อใด

- 1 : Wet หรือ saturated steam to water
- 2 : Water to gas
- 3 : Oil to water

4 : Oil to gas

ข้อที่ 36 :

Thermal Entry Length มีความหมายตรงตามข้อใด

- 1 : Thermal conditions developing ภายใต้ developing velocity profile
- 2 : Thermal conditions developing ภายใต้ fully developed velocity profile
- 3 : Thermal conditions developing ภายใต้ developing velocity profile
- 4 : Thermal conditions fully develop ภายใต้ fully developed velocity profile

ข้อที่ 37 :

ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง (C_h คือ Heat Capacity Rate ของของไหลร้อน C_c คือ Heat Capacity Rate ของของไหลเย็น)

- 1 : Condensing Vapor สมมูลกับ $C_h \gg C_c$
- 2 : Condensing Vapor สมมูลกับ $C_h \ll C_c$
- 3 : Evaporating Liquid สมมูลกับ $C_h \gg C_c$
- 4 : Evaporating Liquid สมมูลกับ $C_h \geq C_c$

ข้อที่ 38 :

สำหรับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบไหลสวนทางที่มี $C_h = C_c$ (C_h คือ Heat Capacity Rate ของของไหลร้อน C_c คือ Heat Capacity Rate ของของไหลเย็น) ตำแหน่งที่ของไหลร้อนไหลเข้าและของไหลเย็นไหลออก ข้อสรุปใดถูกต้อง

- 1 : $\Delta T_1 = \Delta T_2 + \Delta T_{\text{รวม}}$
- 2 : $\Delta T_2 = \Delta T_1 + \Delta T_{\text{รวม}}$
- 3 : $\Delta T_1 = \Delta T_2$
- 4 : $\Delta T_1 = \Delta T_{\text{รวม}}$

ข้อที่ 39 :

ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ($C_{\max}$ คือ Heat Capacity Rate ที่มีค่าสูงสุด $C_{\min}$ คือ Heat Capacity Rate ที่มีค่าต่ำสุด C_h คือ Heat Capacity Rate ของของไหลร้อน C_c คือ Heat Capacity Rate ของของไหลเย็น และ ϵ คือ Effectiveness)

- 1 : $NTU = f\left(\epsilon, \frac{C_{\max}}{C_{\min}}\right)$
- 2 : $NTU = f\left(\epsilon, \frac{C_{\min}}{C_{\max}}\right)$
- 3 : $NTU = f\left(\epsilon, \frac{C_h}{C_c}\right)$
- 4 : $NTU = f\left(\epsilon, \frac{C_c}{C_h}\right)$

ข้อที่ 40 :

ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ($C_{\min}$ คือ Heat Capacity Rate ที่มีค่าสูงสุด $C_{\min}$ คือ Heat Capacity Rate ที่มีค่าต่ำสุด T_{hi} และ T_{ci} ของของไหลร้อนและเย็นตามลำดับ และ T_{ho} และ T_{co} คือ อุณหภูมิขาออกของของไหลร้อนและเย็นตามลำดับ)

- 1 : $q_{\max} = C_{\min}(T_{hi} - T_{co})$
- 2 : $q_{\max} = C_{\max}(T_{hi} - T_{co})$
- 3 : $q_{\max} = C_{\min}(T_{hi} - T_{ci})$
- 4 : $q_{\max} = C_{\max}(T_{hi} - T_{ci})$

ข้อที่ 41 :

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเครื่องหนึ่งแรกเริ่มมีสัมประสิทธิ์การพาความร้อนของอากาศและน้ำเท่ากับ $40 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$ และ $100 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$ ตามลำดับ จงหาเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม ในกรณีที่เพิ่มสัมประสิทธิ์การพาความร้อนของอากาศขึ้น 2 เท่า กับกรณีที่เพิ่มสัมประสิทธิ์การพาความร้อนของน้ำขึ้น 2 เท่า

- 1 : 2% เพิ่มขึ้น และ 93% เพิ่มขึ้น
- 2 : 93% เพิ่มขึ้น และ 2% เพิ่มขึ้น
- 3 : 74.07% เพิ่มขึ้น และ 39.21% เพิ่มขึ้น
- 4 : 39.21% เพิ่มขึ้น และ 74.07% เพิ่มขึ้น

ข้อที่ 42 :

น้ำมันดิบซึ่งมี $c_p = 0.55 \text{ Btu/lb} \cdot ^\circ\text{F}$ ถูกลดอุณหภูมิจาก $T_1 = 210 ^\circ\text{F}$ เป็น $T_2 = 170 ^\circ\text{F}$ น้ำมันดิบไหลภายในท่อด้วยอัตราการไหล $8,000 \text{ lb/hr}$ และอุณหภูมิผนังท่อคงที่ที่ $60 ^\circ\text{F}$ จงคำนวณอัตราการถ่ายเทความร้อนและ LMTD

- 1 : $-172,000 \text{ Btu/hr} : 129 ^\circ\text{F}$
- 2 : $-174,000 \text{ Btu/hr} : 123 ^\circ\text{F}$
- 3 : $-176,000 \text{ Btu/hr} : 129 ^\circ\text{F}$
- 4 : $-172,000 \text{ Btu/hr} : 123 ^\circ\text{F}$

ข้อที่ 43 :

สารหล่อเย็นไหลในท่อเหล็กกล้าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $ID = 0.05 \text{ m}$ $OD = 0.06 \text{ m}$ จงคำนวณสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมจากพื้นผิวด้านนอกของท่อ (U_o) กำหนดสัมประสิทธิ์การพาความร้อนภายในท่อและภายนอกท่อมีค่าเท่ากับ $2,000 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ และ $8.25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ตามลำดับ และค่าการนำความร้อนของเหล็กกล้ามีค่าเท่ากับ $41.125 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

- 1 : $8.21 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- 2 : $8.23 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- 3 : $8.25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- 4 : $8.27 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

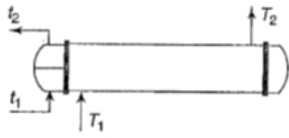
ข้อที่ 44 :

ในการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนซึ่ง $\dot{Q} = 12,000 \text{ Btu/hr}$ $U = 48 \text{ Btu/ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{F}$ และ $\Delta T_{lm} = 50 ^\circ\text{F}$ พื้นที่การแลกเปลี่ยนความร้อนมีค่าเท่าใด

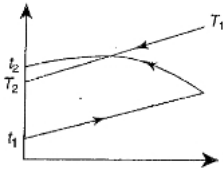
- 1 : 5.0 ft^2
- 2 : 0.2 ft^2
- 3 : $11,520 \text{ ft}^2$
- 4 : $12,500 \text{ ft}^2$

ข้อที่ 45 :

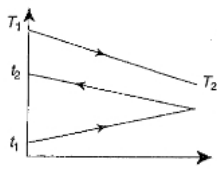
เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 1 shell pass – 2 tube pass ดังรูป



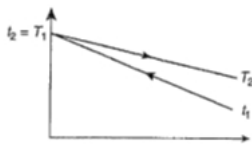
มีผังอุณหภูมิดังข้อใด



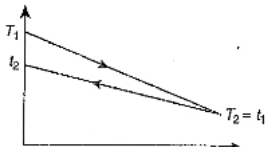
1 :



2 :



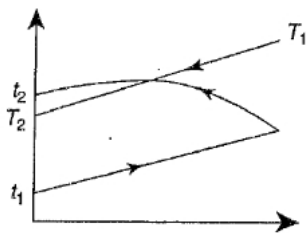
3 :



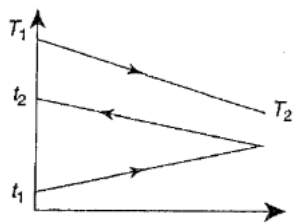
4 :

ข้อที่ 46 :

ผังอุณหภูมิดังข้อใดเป็นของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่มี $C_c = C_{min}$

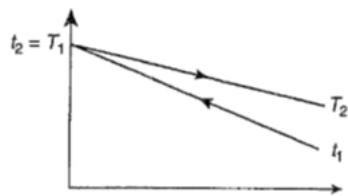


1 :

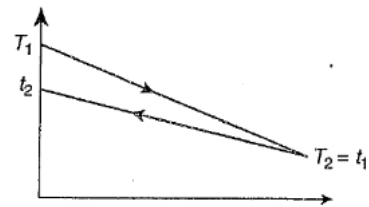


2 :

สงวนสิทธิ์

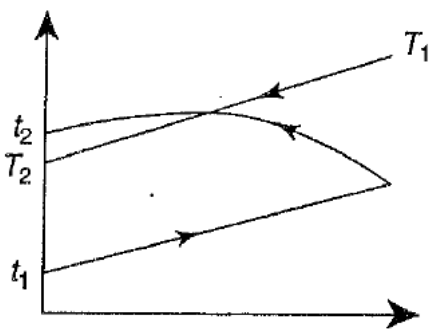


3 :

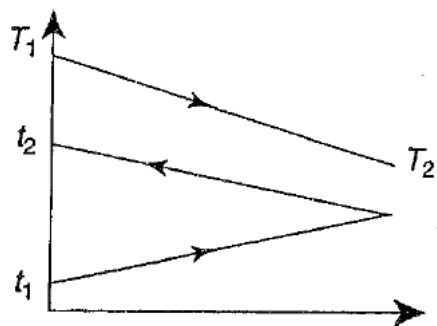


4 :

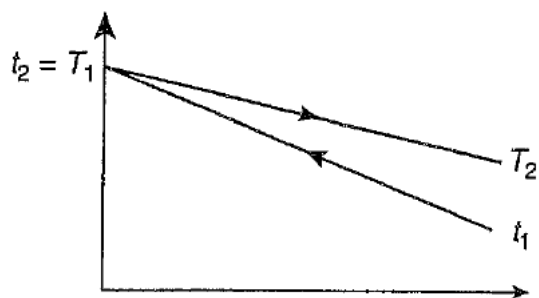
ข้อที่ 47 :
ฟังก์ชันใดเป็นของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่มี $C_h = C_{min}$



1 :



2 :



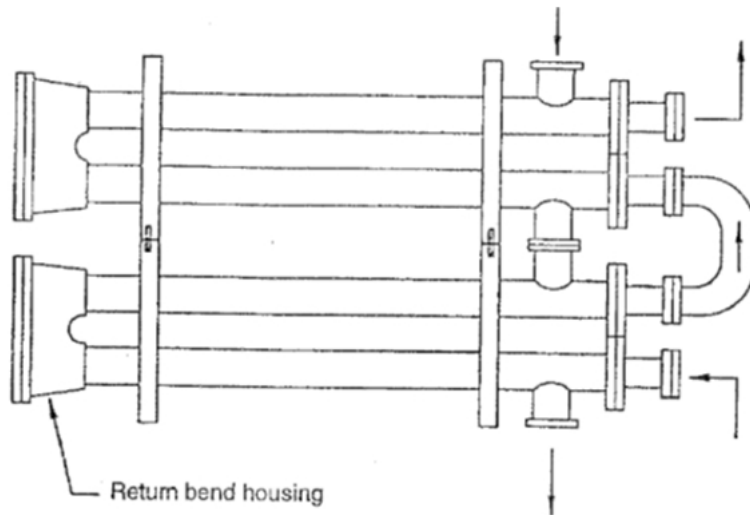
3 :

4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 48 :

สงวนสิทธิ์

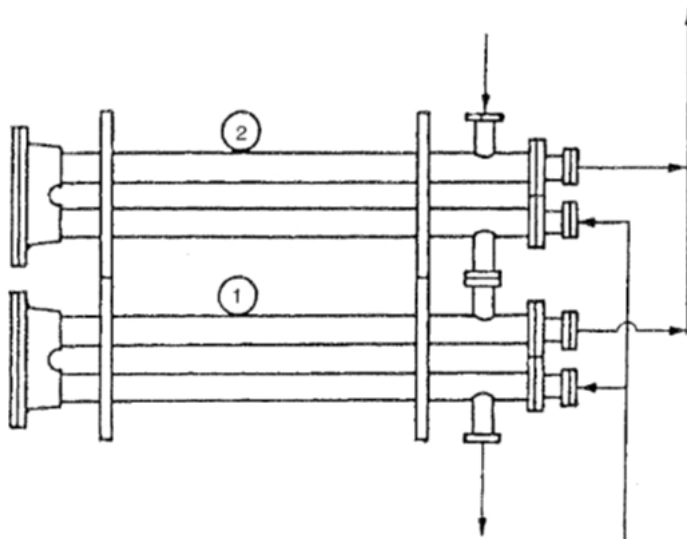
จากรูปคือเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนในข้อใด



- 1 : Cross-flow in series
- 2 : Cross-flow in parallel
- 3 : Two hairpins in series
- 4 : Two hairpins in parallel

ข้อที่ 49 :

จากรูปคือเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนในข้อใด

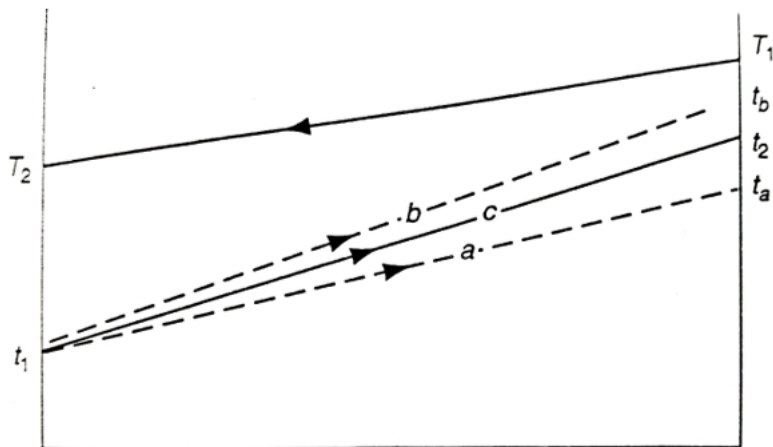


- 1 : Hairpins with annuli in parallel และ inner pipes in series
- 2 : Hairpins with annuli in parallel และ inner pipes in parallel
- 3 : Hairpins with annuli in series และ inner pipes in parallel
- 4 : Cross-flow in series และ inner pipes in series

ข้อที่ 50 :

สงวนสิทธิ์

Temperature Profiles ในข้อใดของเครื่องแลกเปลี่ยนความแบบ Shell-and-Tube ที่อาจบ่งชี้ได้
 ลัทธิจระระหว่าง Baffle และ Shell ในของไหลเย็นในฝั่ง Shell



- 1 : a
- 2 : b
- 3 : c
- 4 : a หรือ b

ข้อที่ 51 :

Temperature Cross ในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Countercurrent คือข้อใด (T คืออุณหภูมิฝั่งของไหลร้อน t คืออุณหภูมิฝั่งของไหลเย็น)

- 1 : $T_1 - T_2$
- 2 : $T_1 - t_2$
- 3 : $t_1 - T_2$
- 4 : $t_2 - T_2$

ข้อที่ 52 :

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Shell-and-Tube มีอุณหภูมิขาเข้าของของไหลร้อนเท่ากับ 140°C และอุณหภูมิขาเข้าของของไหลเย็นเท่ากับ 85°C และมี C_p เพื่อถ่ายเทความร้อน $3.02 \times 10^3 \text{ W}$ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนนี้มีค่า Effectiveness เท่าใด

- 1 : 0.55
- 2 : 0.50
- 3 : 0.45
- 4 : 0.40

ข้อที่ 53 :

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเครื่องหนึ่งใช้แลกเปลี่ยนความร้อน $2.65 \times 10^5 \text{ W}$ โดยที่อุณหภูมิของของไหลเย็นขาเข้าเท่ากับ 35°C และมีค่า $C_c = 4,197 \text{ W/K}$ ของไหลเย็นเท่ากับเท่าไร

- 1 : 89.1°C
- 2 : 98.1°C
- 3 : 99.1°C
- 4 : 108.1°C

ข้อที่ 54 :

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเครื่องหนึ่งมีค่า $h_i = h_o = 70 \text{ W/m}^2\text{K}$ และความต้านทานจาก Fouling เท่ากับ $3 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{K/W}$ จงหาสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน

- 1 : $34.64 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 2 : $34.84 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 3 : $35.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 4 : $36.84 \text{ W/m}^2\text{K}$

สงวนสิทธิ์

ข้อที่ 55 :

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเครื่องหนึ่งมีค่าความต้านทานความร้อนรวมเท่ากับ 1.1×10^{-3} K/W และ $C_{\min} = 1,344$ W/K จงหาค่า NTU

- 1 : 0.636
- 2 : 0.656
- 3 : 0.676
- 4 : 0.696

ข้อที่ 56 :

ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับรูปแบบการไหลของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

- 1 : ถ้าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของของไหลชนิดหนึ่งชนิดใดไม่มีนัยสำคัญแล้ว Correction Factor $F \rightarrow 1$
- 2 : สมรรถนะของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนจะไม่ขึ้นกับรูปแบบของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน หากมีของไหลชนิดหนึ่งชนิดใดเกิดการเปลี่ยนวัฏภาค
- 3 : เมื่อเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนมีค่า $C_h = C_c$ แล้ว สมรรถนะของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนจะไม่ขึ้นกับรูปแบบของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน
- 4 : ข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 57 :

หากออกแบบให้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนมีค่า NTU = 2.1 ภายใต้สภาวะการดำเนินงานด้วย $C_{\min} = 1,889$ W/K และสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมเท่านั้นพื้นที่การแลกเปลี่ยนความร้อนมีค่าเท่าใด

- 1 : 0.11 m^2
- 2 : 39.7 m^2
- 3 : $396,690 \text{ m}^2$
- 4 : 0.025 m^2

ข้อที่ 58 :

กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชื้นของน้ำในอากาศ และอุณหภูมิกระเปาะเปียก อุณหภูมิกระเปาะแห้ง คือกราฟใด

- 1 : Moody Chart
- 2 : Solubility Chart
- 3 : Psychrometric Chart
- 4 : Mollier diagram

ข้อที่ 59 :

ใน Humidity chart เส้นกราฟที่แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ 100% เรียกเส้นกราฟนี้ว่าเป็นเส้นกราฟที่แสดงสภาวะอะไร

- 1 : เส้นซึ่งแสดงค่าความชื้นอิ่มตัว
- 2 : เส้นซึ่งแสดงว่าอากาศปราศจากความชื้น
- 3 : เส้นซึ่งแสดงว่ามีปริมาณอากาศและความชื้นเท่าๆกัน
- 4 : เส้นซึ่งแสดงว่าอุณหภูมิกระเปาะเปียกสูงกว่าอุณหภูมิกระเปาะแห้ง

ข้อที่ 60 :

วิศวกรเคมีจะต้องกำหนดตัวแปร (Intensive variables) ที่ตัวแปรจึงจะสามารถหาค่าคุณสมบัติของระบบอากาศและไอน้ำหรือความชื้นในอากาศได้จาก Psychrometric Chart ได้

- 1 : 1 ตัวแปร
- 2 : 2 ตัวแปร
- 3 : 3 ตัวแปร
- 4 : 4 ตัวแปร

ข้อที่ 61 :

เพราะเหตุใดในฤดูหนาวประเทศในเขตนานหรือเขตอบอุ่นจึงนิยมเปิดน้ำพุตามจุดต่างๆ เช่นในสวนสาธารณะ หรือสนามเด็กเล่น เป็นต้น

- 1 : เพราะในฤดูหนาวอากาศจะชื้น การเปิดน้ำพุจึงทำให้ไม่สิ้นเปลืองน้ำที่พ่นสเปย์
- 2 : เพราะในฤดูหนาวอากาศจะแห้ง การเปิดน้ำพุจึงเป็นการเพิ่มความชื้นในอากาศ
- 3 : เพราะในฤดูหนาวอากาศจะชื้น การเปิดน้ำพุจึงทำให้ไม่รู้สึกเหนียวตัว
- 4 : เพราะในฤดูหนาวอากาศจะแห้ง การเปิดน้ำพุจะทำให้ผิวชุ่มชื้นขึ้น

ข้อที่ 62 :

หลักการแยกน้ำออกจากของแข็งสามารถใช้หลักการใดได้บ้าง

- 1 : การแยกโดยใช้แรงเชิงกล
- 2 : การแยกโดยใช้ความร้อน
- 3 : การแยกโดยใช้การถ่ายเทมวล
- 4 : ถูกข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 63 :

ทรายเปียกซึ่งมีความชื้น 5% จำนวน 1 kg ถูกนำไปเข้าเครื่องอบแห้งเป็นเวลา ครึ่งชั่วโมง เมื่อนำมาชั่งอีกครั้งพบว่าน้ำหนักทรายหลังจากอบแห้งมีน้ำหนัก 980 g content ของน้ำในทรายหลังอบแห้งในหน่วย kg H₂O/kg dry sand

- 1 : 0.0300 kg H₂O/kg dry sand
- 2 : 0.0306 kg H₂O/kg dry sand
- 3 : 0.0316 kg H₂O/kg dry sand
- 4 : 0.0210 kg H₂O/kg dry sand

ข้อที่ 64 :

ปัจจัยใดที่ไม่มีผลต่อการอบแห้งแบบถาด (Tray Drying)

- 1 : ความเร็วของอากาศ
- 2 : อุณหภูมิของอากาศ
- 3 : ขนาดของวัตถุที่จะอบแห้ง
- 4 : ความหนืดของวัตถุที่จะอบแห้ง

เนื้อหริชา : 896 :

ข้อที่ 65 :

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1 : กระบวนการแยกสารเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตนเอง (spontaneous process)
- 2 : กระบวนการแยกสารเป็นกระบวนการที่ไม่สามารถขึ้นได้ตนเอง (non spontaneous process)
- 3 : กระบวนการแยกสารเป็นได้ทั้งกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตนเอง และไม่สามารถเกิดขึ้นได้ตนเองแล้วแต่กรณี
- 4 : กระบวนการแยกสารเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ

ข้อที่ 66 :

ถ้ากระบวนการแยกสารเป็นกระบวนการที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้เอง (non-spontaneous process) จะต้องทำอย่างไรเพื่อให้เกิดการแยกสารขึ้น

- 1 : เพิ่มเอนโทรปีให้กับระบบ
- 2 : ลดเอนโทรปีให้กับระบบ
- 3 : เพิ่มเอนทาลปีให้กับระบบ
- 4 : ลดเอนทาลปีให้กับระบบ

ข้อที่ 67 :

โดยทั่วไปกระบวนการแยกสารจะแยกสารผสมที่มีลักษณะเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) แต่ถ้าสารผสมนั้นไม่ใช่เนื้อเดียวกันควรใช้กระบวนการแยกสารกระบวนการแยกสารผสมนั้น

- 1 : กระบวนการสกัด
- 2 : กระบวนการตกตะกอน
- 3 : กระบวนการกลั่น
- 4 : กระบวนการดูดซับ

ข้อที่ 68 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่เทคนิคที่ใช้ในกระบวนการแยกสาร

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุภายนอกเข้ามาช่วย
- 3 : แยกสารโดยใช้เทคนิคออสโมซิสมาช่วย
- 4 : แยกสารโดยสร้างภูมิภาคอื่นเข้ามาช่วย

ข้อที่ 69 :

ข้อใดไม่ใช่วิธีที่ใช้ในการการแยกสารโดยอาศัยเทคนิคการสร้างภูมิภาคอื่นมาช่วย

- 1 : เพิ่มหรือลดอัตราการไหล
- 2 : เพิ่มหรือลดอุณหภูมิ
- 3 : เพิ่มหรือลดความดัน

4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 70 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิด Flash vaporization ใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยใช้วัสดุขวาง (Barrier separation)
- 4 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)

ข้อที่ 71 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิด Reverse osmosis ใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยใช้วัสดุขวาง (Barrier separation)
- 4 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)

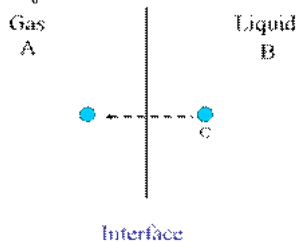
ข้อที่ 72 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิด Chromatography ใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุของแข็งภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยใช้วัสดุขวาง (Barrier separation)
- 4 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)

ข้อที่ 73 :

จากรูปเป็นการแยกสารด้วยวิธีใด



- 1 : การดูดซึม (Absorption)
- 2 : การดูดซับ (Adsorption)
- 3 : การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Extraction)
- 4 : Stripping

ข้อที่ 74 :

ในกระบวนการแยกสารละลายของกรดอะซิติกเข้มข้น 10 % โดยน้ำหนัก กระบวนการใดเหมาะสมที่สุดในแง่ของทางเศรษฐศาสตร์ และการนำไปใช้จริง

- 1 : กระบวนการกลั่น (Distillation)
- 2 : กระบวนการตกผลึก (Crystallization)
- 3 : กระบวนการดูดซับ (Adsorption)
- 4 : กระบวนการสกัดด้วยตัวทำละลาย (Liquid-Liquid extraction)

ข้อที่ 75 :

วิธีการใดต่อไปนี้สามารถใช้แยกสารผสมประเภทแอซีโอโทรป (Azeotrop)

- 1 : เพิ่มความเข้มข้นของสารที่เป็นองค์ประกอบที่ระเหยง่าย
- 2 : เพิ่มความเข้มข้นของสารที่เป็นองค์ประกอบที่ระเหยยาก
- 3 : เพิ่มอัตราการไหลของกระแสป้อนกลับ (Reflux)
- 4 : โดยการเติมส่วนประกอบที่สามเข้าไปในสารผสมเพื่อทำลายสภาพที่เป็นแอซีโอโทรป

ข้อที่ 76 :

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- 1 : กระบวนการแยกสารเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้เอง (spontaneous process)
- 2 : กระบวนการแยกสารเป็นกระบวนการที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้เอง (non-spontaneous process)
- 3 : กระบวนการผสมเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้เอง (spontaneous process)
- 4 : ข้อ 2 และ ข้อ 3 ถูกต้อง

ข้อที่ 77 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิดหลอกลั่นใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยใช้วัสดุขวาง (Barrier separation)
- 4 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)

ข้อที่ 78 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิด Extractive distillation ใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)
- 2 : แยกสารโดยเติมวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase addition)
- 3 : แยกสารโดยเติมสารตัวทำละลายจากภายนอก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 79 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิดหลอกลั่นใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)
- 4 : แยกสารโดยเติมวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase addition)

ข้อที่ 80 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิดหลอกลั่นใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)
- 4 : แยกสารโดยเติมวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase addition)

ข้อที่ 81 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิดหลอกลั่นด้วยตัวทำละลาย ใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)
- 4 : แยกสารโดยเติมวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase addition)

ข้อที่ 82 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิดการตกผลึกใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)
- 4 : แยกสารโดยเติมวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase addition)

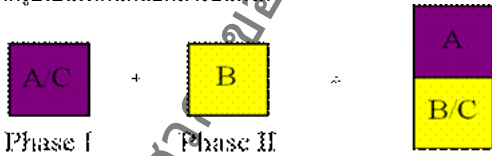
ข้อที่ 83 :

อุปกรณ์ที่อยู่ในกระบวนการแยกสารชนิด หลอกลั่น ใช้เทคนิคแยกสารชนิดใด

- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุของแข็งภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)
- 4 : แยกสารโดยเติมวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase addition)

ข้อที่ 84 :

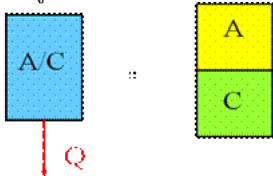
จากรูปเป็นเทคนิคแยกสารชนิดใด



- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุของแข็งภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)
- 4 : แยกสารโดยเติมวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase addition)

ข้อที่ 85 :

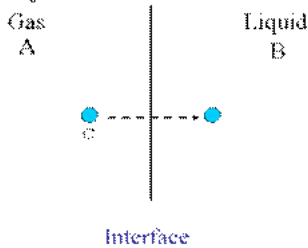
จากรูปเป็นเทคนิคแยกสารชนิดใด



- 1 : แยกสารโดยใช้แรงภายนอกเข้ามาช่วย (Separation by gradient)
- 2 : แยกสารโดยใช้วัสดุของแข็งภายนอกเข้ามาช่วย (Solid agent separation)
- 3 : แยกสารโดยใช้วัสดุขวาง (Barrier separation)
- 4 : แยกสารโดยสร้างวัฏภาคอื่นเข้ามาช่วย (Phase creation)

ข้อที่ 86 :

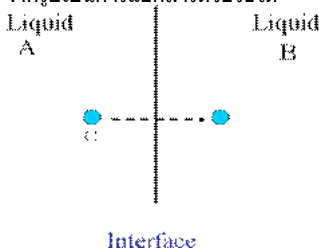
จากรูปเป็นการแยกสารด้วยวิธีใด



- 1 : การดูดซึม (Absorption)
- 2 : การดูดซับ (Adsorption)
- 3 : การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Extraction)
- 4 : Stripping

ข้อที่ 87 :

จากรูปเป็นการแยกสารด้วยวิธีใด



- 1 : การดูดซึม (Absorption)
- 2 : การดูดซับ (Adsorption)
- 3 : การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Extraction)
- 4 : Stripping

ข้อที่ 88 :

ข้อใดไม่ใช่ตัวแปรสำคัญในการพิจารณาเลือกกระบวนการแยกสาร

- 1 : สภาวะของสายป้อนเข้า (Feed condition)
- 2 : สภาวะของสายผลิตภัณฑ์ (Product condition)
- 3 : คุณสมบัติที่แตกต่างกันของสารที่ต้องการแยก
- 4 : ความสูงต่ำของพื้นที่

ข้อที่ 89 :

อะไรไม่ใช่ตัวอย่างของกระบวนการแยกที่ใช้ในระดับอุตสาหกรรม

- 1 : การสกัดโลหะจากแร่
- 2 : การระเหยน้ำทะเลเพื่อให้ได้เกลือ
- 3 : การกลั่นน้ำมันดิบ
- 4 : การแยกน้ำออกจากของเสียที่ได้จากกระบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ในเลือด

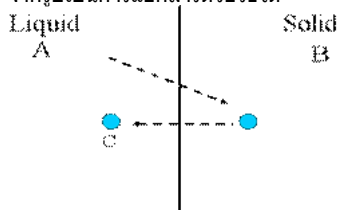
ข้อที่ 90 :

สารผสมใดต่อไปนี้ไม่สามารถกลั่นแยกเอาส่วนประกอบออกจากกันได้โดยวิธีการกลั่นธรรมดาภายใต้สภาวะที่มีความดันคงที่

- 1 : สารผสมที่มีแรงดึงดูดน้อย
- 2 : สารผสมที่มีความหนาแน่นน้อย
- 3 : สารผสมประเภทแอซิโอโทรป (Azeotrop)
- 4 : สารผสมที่มีองค์ประกอบน้อยกว่าสององค์ประกอบ

ข้อที่ 91 :

จากรูปเป็นการแยกสารด้วยวิธีใด



Interface

- 1 : การดูดซึม (Absorption)
- 2 : การดูดซับ (Adsorption)
- 3 : การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Extraction)
- 4 : Leaching

ข้อที่ 92 :

ข้อใดต่อไปนี้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการหาของสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลสารรวมในวัฏภาคของเหลว (KL)

- 1 : สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลในวัฏภาคแก๊ส (kg)
- 2 : สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวลในวัฏภาคของเหลว (kL)
- 3 : ค่าคงที่ของเฮนรี
- 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 93 :

จากนิยามของกฎ Fick การแพร่ขององค์ประกอบ i จะเกิดขึ้นในทิศทางเช่นใด

- 1 : ในทิศทางของการลดสัดส่วนความหนาแน่นขององค์ประกอบ i
- 2 : ในทิศทางของการลดสัดส่วนค่าสภาพแพร่ขององค์ประกอบ i
- 3 : ในทิศทางของการลดสัดส่วนโมลขององค์ประกอบ i
- 4 : ในทิศทางของการเพิ่มสัดส่วนโมลขององค์ประกอบ i

ข้อที่ 94 :

การถ่ายโอนมวลสาร (mass transfer) เกิดขึ้นได้ภายใต้เงื่อนไขใดเป็นหลัก

- 1 : ความแตกต่างของความดันระหว่างสองตำแหน่ง
- 2 : ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสองตำแหน่ง
- 3 : ความแตกต่างของความเข้มข้นระหว่างสองตำแหน่ง
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 95 :

ตัวแปร (parameter) ตัวใดต่อไปนี้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับกฎของ Fick ในเรื่องการแพร่ (Fick's law of diffusion)

- 1 : ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่
- 2 : ระยะห่างระหว่างสองตำแหน่งในระบบ
- 3 : ฟลักซ์เชิงโมล (molar flux)
- 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 96 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับการแพร่ของระบบที่มีแก๊สสองชนิด (เมื่อกำหนดให้ DAB เป็นสัมประสิทธิ์การแพร่ของ A เทียบกับ B และ DBA เป็นสัมประสิทธิ์การแพร่

- 1 : $DAB = DBA$
- 2 : $DAB > DBA$
- 3 : $DAB < DBA$
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 97 :

ข้อใดไม่ถูกต้องตามกฎข้อหนึ่งของ Fick

- 1 : พลั๊กซ์ของการแพร่เชิงมวลของสาร A ตามแนวแกน Z แปรผันตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร A ตามแนวแกน Z
- 2 : พลั๊กซ์ของการแพร่เชิงมวลของสาร A ตามแนวแกน Z แปรผันตามสัมประสิทธิ์การแพร่ (DAB)
- 3 : พลั๊กซ์ของการแพร่เชิงมวลของสาร A ตามแนวแกน Z แปรผกผันกับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร A ตามแนวแกน Z
- 4 : ข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 98 :

แรงขับ (Driving Force) ของการแพร่ คือ

- 1 : ความแตกต่างของอุณหภูมิของสาร
- 2 : ความแตกต่างของความเข้มข้นของสาร
- 3 : ความแตกต่างของความหนืดของสาร
- 4 : ความแตกต่างของความหนาแน่นของสาร

ข้อที่ 99 :

สภาพแพร่มวล (Mass Diffusivity) สำหรับระบบสององค์ประกอบไม่เป็นฟังก์ชันกับข้อใดต่อไปนี้

- 1 : อุณหภูมิ
- 2 : ความเข้มข้นของสาร
- 3 : ความดัน
- 4 : จุดเดือดของสาร

ข้อที่ 100 :

เลขไร้มิติ (Dimensionless Number) ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกนำมาใช้ในการคำนวณการถ่ายโอนมวลสาร สำหรับกรณีที่ไม่มีการถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

- 1 : Sherwood Number
- 2 : Schmidt Number
- 3 : Nusselt Number
- 4 : Reynolds Number

ข้อที่ 101 :

หน่วย (Unit) ของสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวล ไม่ขึ้นอยู่กับข้อใดต่อไปนี้

- 1 : หน่วยของความเข้มข้นของสาร
- 2 : หน่วยของอัตราการถ่ายเทมวล
- 3 : หน่วยของแรงขับเคลื่อน (Driving force)
- 4 : หน่วยของความดันลดยที่เกิดขึ้นที่ถ่ายเทมวล

ข้อที่ 102 :

พลั๊กซ์มวล (หรือพลั๊กซ์โมลาร์) ขององค์ประกอบ i เป็นปริมาณเวกเตอร์แสดงมวล (หรือโมล) ขององค์ประกอบ i ที่เคลื่อนที่ผ่านส่วนใดของระบบต่อหน่วยเวลา

- 1 : หนึ่งหน่วยปริมาตร
- 2 : หนึ่งหน่วยความยาว
- 3 : หนึ่งหน่วยพื้นที่
- 4 : หนึ่งหน่วยความกว้าง

ข้อที่ 103 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้องเมื่อกล่าวถึงพลั๊กซ์โมลาร์

- 1 : เป็นสัดส่วนกับความเร็วเฉลี่ยเชิงโมล
- 2 : เป็นสัดส่วนกับเกรเดียนต์ของความเข้มข้น
- 3 : มีหน่วยเป็น โมล/พื้นที่-เวลา
- 4 : เป็นการพิจารณาการไหลผ่านระนาบ

ข้อที่ 104 :

ใครเป็นผู้เสนอสมการการแพร่กระจายมวลสารด้วยผลต่างของความเข้มข้น

- 1 : นิวตัน(Newton)
- 2 : ฟูเรียร์(Fourier)
- 3 : แวนเดอร์วาลส์(van der Waal)
- 4 : ฟิค(Fick)

ข้อที่ 105 :

ข้อใดสอดคล้องกับ Equimolar counterdiffusion (EMD) สำหรับกรณีของระบบสารสองชนิด A และ B

- 1 : โมลาร์ฟลักซ์รวมทั้งหมดมีค่าเท่ากับศูนย์
- 2 : ปริมาณของโมลาร์ฟลักซ์ของสาร A เท่ากับโมลาร์ฟลักซ์ของสาร B
- 3 : สัมประสิทธิ์การแพร่ของ A เทียบกับ B เท่ากับ สัมประสิทธิ์การแพร่ของ B เทียบกับ A
- 4 : ถูกทุกข้อ

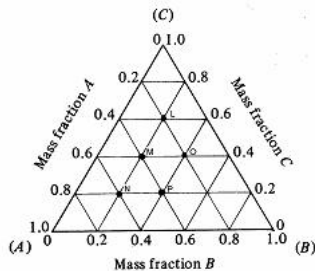
ข้อที่ 106 :

ข้อใดสอดคล้องกับ Unimolecular diffusion (UMD) สำหรับกรณีของระบบสารสองชนิด A และ B

- 1 : โมลาร์ฟลักซ์รวมทั้งหมดมีค่าเท่ากับศูนย์
- 2 : ปริมาณของโมลาร์ฟลักซ์ของสาร A เท่ากับโมลาร์ฟลักซ์ของสาร B
- 3 : สัมประสิทธิ์การแพร่ของ A เทียบกับ B ไม่เท่ากับ สัมประสิทธิ์การแพร่ของ B เทียบกับ A
- 4 : โมลาร์ฟลักซ์ของสาร A หรือ โมลาร์ฟลักซ์ของสาร B มีค่าเท่ากับศูนย์

เนื้อหาวิชา : 897 :

ข้อที่ 107 :

จากรูป ถ้าให้ $A=20\text{ kg}$, $B=40\text{ kg}$ และ $C=40\text{ kg}$ คือจุดใด

- 1 : จุด L
- 2 : จุด M
- 3 : จุด N
- 4 : จุด O
- 5 : จุด P

ข้อที่ 108 :

จงหาองค์ประกอบของของเหลวที่สมดุลที่ 95 องศาเซลเซียสของเบนซีน-โทลูอีน ที่ความดันรวม 101.32 kPa โดยความดันไอเบนซีนเท่ากับ 155.7 kPa และ ค เท่ากับ 63.3 kPa

- 1 : $x_A = 0.41$
- 2 : $x_A = 0.55$
- 3 : $x_A = 0.63$
- 4 : $x_A = 0.75$
- 5 : $x_A = 0.82$

ข้อที่ 109 :

สำหรับหลอมที่ไม่มีปฏิกิริยาจะมีองศาอิสระ (Degree of freedom) เท่าไหร่

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

ข้อที่ 110 :

ที่ความดันรวม 101.32 kPa ถ้าความดันเท่ากับ 135.5 kPa ที่สัดส่วนโมลของเหลว $y_A = 0.1$ จงหาองค์ประกอบของของเหลว (x_A)

- 1 : $x_A = 0.075$
- 2 : $x_A = 0.095$
- 3 : $x_A = 0.035$
- 4 : $x_A = 0.125$

ข้อที่ 111 :

จงหาองค์ประกอบของไอที่สมดุลที่ 95 องศาเซลเซียสของเบนซีน-โทลูอีน ที่ความดันรวม 101.32 kPa โดยความดันไอเบนซีนเท่ากับ 155.7 kPa และ ความดัน 63.3 kPa

- 1 : $y_A = 0.41$
- 2 : $y_A = 0.55$
- 3 : $y_A = 0.63$
- 4 : $y_A = 0.82$

ข้อที่ 112 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นการที่เกี่ยวกับการคำนวณหาอุณหภูมิที่เป็นจุดกลั่นตัวหรือจุดน้ำค้าง (Dew point) ของเหลวผสมที่มีหลายองค์ประกอบ กำหนดให้ x_i คือ Fraction ขององค์ประกอบย่อย i ในเฟสของเหลว y_i คือเศษส่วนโมลขององค์ประกอบย่อย i ในเฟสไอ

- 1 : $\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{K_i} \right) = 1$
- 2 : $\sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{K_i} \right) = 1$
- 3 : $\sum_{i=1}^n x_i K_i = 1$
- 4 : $\sum_{i=1}^n y_i K_i = 1$

ข้อที่ 113 :

ของเหลวผสมเมื่ออยู่ภายใต้สภาวะที่สมดุลกับไอ ถ้าอุณหภูมิ ความดัน และความเข้มข้นของ องค์ประกอบย่อยใดๆ ในของเหลวผสมนั้นไม่เปลี่ยนแปลง จะทำให้เปลี่ยนแปลง

- 1 : ความเข้มข้นขององค์ประกอบย่อยในไอ
- 2 : ค่าการละลายขององค์ประกอบย่อยในไอ
- 3 : ค่าการนำไฟฟ้าขององค์ประกอบย่อยในไอ
- 4 : ค่าของสัมประสิทธิ์การแพร่ขององค์ประกอบย่อยในไอ

ข้อที่ 114 :

แผนภาพ (chart) ใดที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการคำนวณการกลั่นแบบพรีบิดา

- 1 : DePriester chart
- 2 : Kox chart
- 3 : Friction-factor chart
- 4 : Isolated fiber efficiency chart

ข้อที่ 115 :

ในการคำนวณ Isothermal Flash ครั้งหนึ่ง ซึ่งหลังจากคำนวณแล้วพบว่า ค่าสัดส่วนของปริมาณสารผลิตภัณฑ์ในวัฏภาคไอต่อสารป้อนเท่ากับ 0.8 ถ้าปริมาณสาร กิโลโมลต่อชั่วโมง จงหาว่า อัตราการไหลของผลิตภัณฑ์ในวัฏภาคของเหลวจะเป็นเท่าใด

- 1 : 100 กิโลโมลต่อชั่วโมง
- 2 : 200 กิโลโมลต่อชั่วโมง
- 3 : 300 กิโลโมลต่อชั่วโมง
- 4 : 400 กิโลโมลต่อชั่วโมง

ข้อที่ 116 :

สำหรับข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงเรียงลำดับขององค์ประกอบที่อยู่ในผลิตภัณฑ์วัฏภาคไอมากที่สุดไปน้อยที่สุด

องค์ประกอบ	ค่า K
i-C4	1.3
n-C4	1.0
i-C5	0.47
n-C5	0.38

- 1 : $i-C_4 > n-C_4 > i-C_5 > n-C_5$
- 2 : $i-C_5 > n-C_5 > i-C_4 > n-C_4$
- 3 : $i-C_4 > n-C_5 > i-C_5 > n-C_4$
- 4 : $i-C_5 > n-C_5 > n-C_4 > i-C_4$

ข้อที่ 117 :

นำอะซิโตน(CH_3COCH_3) น้ำ และโทลูอีน(C_7H_8) อย่างละเท่าๆกันโดยปริมาตร มาผสมกันในถังกวนผสม ณ อุณหภูมิและความดันปกติ แล้วทิ้งไว้จนกระทั่งไม่เกิดผลลัพธ์เป็นอย่างไร

- 1 : ไม่มีของผสมเหลือ
- 2 : เป็นของเหลวผสมเนื้อเดียว
- 3 : เป็นของเหลวผสมแยกชั้น 2 ชั้น
- 4 : เป็นของเหลวผสมแยกชั้น 3 ชั้น

ข้อที่ 118 :

นำน้ำมันเบนซิน เอทานอล(C_2H_5OH) และน้ำ อย่างละเท่าๆกันโดยปริมาตร มาผสมกันในถังกวนผสม ณ อุณหภูมิและความดันปกติ จะพบสารประกอบใดที่กันถ

- 1 : น้ำผสมเอทานอล
- 2 : น้ำมันเบนซินเท่านั้น
- 3 : น้ำมันเบนซินผสมเอทานอล
- 4 : น้ำผสมเอทานอลและน้ำมันเบนซิน

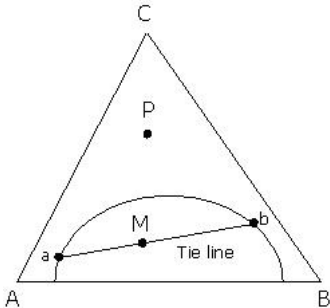
ข้อที่ 119 :

ในการแยกมีเทน(CH_4)ออกจากอะโรมาติกส์(aromatic)ผสม ด้วยไอน้ำยิ่งยวด(superheated steam) ในขณะเคลื่อนที่สวนทางกัน ความเข้มข้นของมีเทนในกับข้อมูลสมดุลอย่างไร

- 1 : ต่ำกว่าสมดุล
- 2 : เท่ากับสมดุล
- 3 : ต่ำกว่าสมดุล
- 4 : สูงกว่าสมดุล

ข้อที่ 120 :

จากแผนภาพสามเหลี่ยม (Triangular coordinate diagram) ของของเหลวผสม A B และ C ที่แสดงในรูป ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง



- 1 : ของเหลว C ละลายได้อย่างสมบูรณ์ในของเหลว A
- 2 : ของเหลว C ละลายได้อย่างสมบูรณ์ในของเหลว B
- 3 : ของเหลว A ละลายได้อย่างเล็กน้อยในของเหลว B
- 4 : ถ้าทราบอุณหภูมิและความดันจะสามารถระบุสถานะของระบบได้

ข้อที่ 121 :

ในการออกแบบเครื่องมือแยกสารนั้นมีความจำเป็นต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับความเข้มข้นที่สมดุลกันของสารทั้งสองเฟส ข้อใดคือเหตุผลของความจำเป็นนี้

- 1 : ความดันลดจะมีค่ามากเมื่อเฟสทั้งสองถึงจุดสมดุลซึ่งกันและกัน
- 2 : การถ่ายเทมวลของสารในสองเฟสจะหยุดลงเมื่อเฟสทั้งสองถึงจุดสมดุลซึ่งกันและกัน
- 3 : การถ่ายเทโมเมนตัมของสารในสองเฟสจะหยุดลงเมื่อเฟสทั้งสองถึงจุดสมดุลซึ่งกันและกัน
- 4 : การถ่ายเทความร้อนของสารในสองเฟสจะหยุดลงเมื่อเฟสทั้งสองถึงจุดสมดุลซึ่งกันและกัน

ข้อที่ 122 :

ข้อใดกล่าวถึงกฎของเฟส (Phase Rule) ไม่ถูกต้อง

- 1 : ใช้ได้กับระบบที่ไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น
- 2 : ใช้กับสถานะหรือสมบัติที่ไม่ขึ้นกับปริมาณ (Intensive properties)
- 3 : จะให้ข้อมูลที่แตกต่างกันสำหรับระบบที่มีขนาดใหญ่และระบบที่มีขนาดเล็ก
- 4 : เฟสหลายเฟสอาจอยู่รวมกันได้แต่ต้องอยู่ในสภาวะที่สมดุล

ข้อที่ 123 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมการที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาอุณหภูมิที่เป็นจุดเดือด (Bubble point) ของเหลวผสมที่มีหลายองค์ประกอบ กำหนดให้ x_i คือเศษส่วนโมลขององค์ประกอบย่อย i ในเฟสของเหลว y_i คือเศษส่วนโมลขององค์ประกอบย่อย i ในเฟสไอ

- 1 : $\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{K_i} \right) = 1$
- 2 : $\sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{K_i} \right) \neq 1$
- 3 : $\sum_{i=1}^n x_i K_i = 1$
- 4 : $\sum_{i=1}^n y_i K_i = 1$

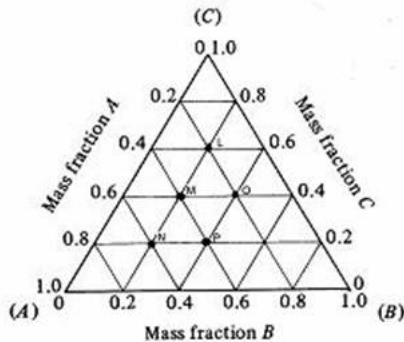
ข้อที่ 124 :

จงคำนวณหาระดับขั้นเสรี (Degree of freedom) ของระบบ น้ำสมดุลกับไอน้ำ

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

ข้อที่ 125 :

จากรูป A=40 kg, B= 20 kg และ C=40 kg คือจุดใดบนกราฟ



- 1 : จุด L
- 2 : จุด M
- 3 : จุด N
- 4 : จุด O

ข้อที่ 126 :

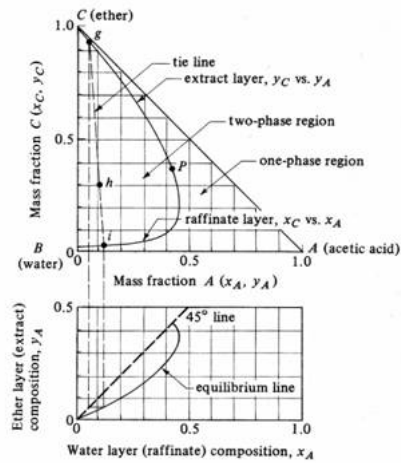
ในการสกัดของเหลว สมดุลที่แสดงการกระจายตัวของตัวถูกละลาย A อยู่ในของเหลว B และ S ที่ไม่ผสมกัน (หรือผสมกันได้เพียงบางส่วน) สามารถแสดงด้วยรูปสามเหลี่ยม (Triangular coordinates) ซึ่งความเข้มข้นที่แทนโดยจุดใดๆ ในแผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่านี้จะหมายถึง

- 1 : ความเข้มข้นของสารผสมระหว่าง A และ B
- 2 : ความเข้มข้นของสารผสมระหว่าง A และ C
- 3 : ความเข้มข้นของสารผสมระหว่าง B และ S
- 4 : ความเข้มข้นของสารผสมทั้งหมด

ข้อที่ 127 :

จากรูป เป็นสมดุลของกรดอะซิติก (acetic, A) 10 kg, น้ำ(B) 60 kg และไอโซโพรพิลอีเทอร์ (isopropyl ether, C) 30 kg ที่ 20 องศาเซลเซียส จงหาความเข้มข้น (extract layer)

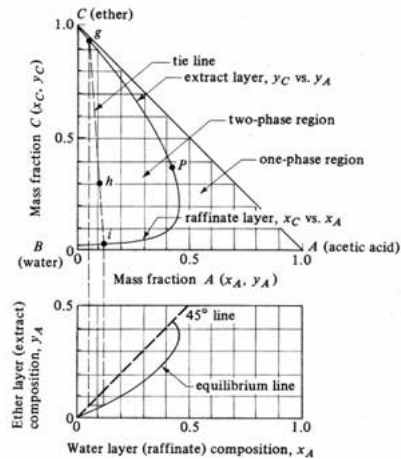
สงวนสิทธิ์



- 1 : $y_A = 0.04$, $y_B = 0.02$, $y_C = 0.94$
- 2 : $y_A = 0.94$, $y_B = 0.02$, $y_C = 0.04$
- 3 : $y_A = 0.04$, $y_B = 0.94$, $y_C = 0.02$
- 4 : $y_A = 0.02$, $y_B = 0.04$, $y_C = 0.94$

ข้อที่ 128 :

จากรูป เป็นสมดุลของกรดอะซิติก (acetic, A) 10 kg, น้ำ(B) 60 kg และไอโซโพรพิลอีเทอร์ (isopropyl ether, C) 30 kg ที่ 20 องศาเซลเซียส ข้อใดถูก



- 1 : จุด h เป็นจุดที่ $x_C = 0.03$
- 2 : จุด h เป็นจุดที่ $x_A = 0.01$
- 3 : จุด h เป็นจุดที่ $x_B = 0.6$
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 129 :

ข้อใดถูกในเรื่องสมดุล (equilibrium)

- 1 : สมดุลของการกลั่นเป็นการใช้สมการของเฮนรี (Henry)
- 2 : ในหอดูดซับใช้สมการของราอูลต์ (Raoult)
- 3 : ในกระบวนการสกัดใช้ไดอะแกรมวัฏภาค (phase diagram)
- 4 : ข้อ 1 และ 2 ถูก

ข้อที่ 130 :

ตัวแปรใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับ การกลั่นแบบพรีดาเลย์

- 1 : อัตราการไหลของสารป้อน
- 2 : อัตราการไหลของผลิตภัณฑ์ของเหลว
- 3 : อุณหภูมิ และความดันของหอกลั่นแบบพรีดาเลย์
- 4 : ขนาดของถัง

ข้อที่ 131 :

เมื่อเก็บน้ำมันเบนซิน(gasoline)ไว้นานเกินไป ณ อุณหภูมิห้อง และภายใต้ความดันสูงกว่าความดันจุดเดือด(bubble point pressure) น้ำมันเบนซินควรมีสภาพ

- 1 : เป็นไอยิ่งยวด
- 2 : เป็นไออิ่มตัว
- 3 : เป็นไอบางส่วน

4 : เป็นของเหลวอุณหภูมิต่ำ

ข้อที่ 132 :

เมื่อป้อนน้ำมันเบนซิน(gasoline)เข้าถังแยก ณ ความดันบรรยากาศ และอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิจุดเดือด(bubble point temperature) อุณหภูมิของไอสัมพันธ์กับของเหลวที่ออกจากถังแยกอย่างไร

- 1 : อุณหภูมิ ไอสูงกว่าอุณหภูมิของเหลว
- 2 : อุณหภูมิ ไอเท่ากับอุณหภูมิของเหลว
- 3 : อุณหภูมิ ไอต่ำกว่าอุณหภูมิของเหลว
- 4 : ไม่มีค่าความสัมพันธ์กัน

ข้อที่ 133 :

ถ้าป้อนน้ำมันเบนซิน(gasoline)เข้าถังแยก ณ อุณหภูมิห้อง และความดันต่ำกว่าความดันจุดน้ำค้าง(dew point pressure) จะได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

- 1 : ได้เพียงน้ำมันเบนซินเหลว
- 2 : ได้เป็นน้ำมันเบนซินผสมไอ
- 3 : ได้เป็นไอน้ำมันเบนซินอิ่มตัว
- 4 : ได้เป็นไอน้ำมันเบนซินยิ่งยวด

ข้อที่ 134 :

การแยกน้ำมันเบนซิน(gasoline)ความดันสูงด้วยถังแยก ณ ความดันบรรยากาศ และอุณหภูมิของจุดน้ำค้าง(dew point temperature)ของน้ำมันเบนซิน ปริมาณ

- 1 : องค์ประกอบของน้ำมัน
- 2 : อุณหภูมิของไอน้ำมัน
- 3 : ความดันของไอน้ำมัน
- 4 : องค์ประกอบของไอน้ำมัน

ข้อที่ 135 :

สำหรับหอดูดซึมแก๊ส ที่ไม่มีการเกิดปฏิกิริยาจะมีค่าระดับขั้นเสรี (Degree of freedom) เท่าไหร่

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

ข้อที่ 136 :

โดยทั่วไปแล้วสมการเส้นปฏิบัติการสำหรับปฏิบัติการแยกสารโดยใช้เครื่องมือที่มีขั้นตอนสมดุลต่อกันแบบอนุกรมนั้นจะเป็นสมการเส้นโค้ง เนื่องจากเหตุใด

- 1 : อัตราการไหลของเฟสที่ไหลเข้าและออกจะแปรผันตลอดทุกๆ ขั้นตอนสมดุล
- 2 : ความดันลดที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนสมดุลมีค่าแปรผันตลอดทุกๆ ขั้นตอนสมดุล
- 3 : ความเข้มข้นของเฟสที่ไหลเข้าและออกจะมีค่าคงที่ตลอดทุกๆ ขั้นตอนสมดุล
- 4 : อุณหภูมิมีค่าแปรผันตลอดทุกๆ ขั้นตอนสมดุล

ข้อที่ 137 :

ถ้ากำหนดให้ค่าการระเหยสัมพันธ์ ($\alpha_{A,B}$) ของ A เมื่อเปรียบเทียบกับ B เป็นไปตามสมการ เมื่อ K คือ ค่าคงที่สมดุล y และ x คือสัดส่วนโมลในวัฏภาคไอและของระบบเมธานอล (A) และน้ำ (B) ที่ความดัน 101.3 kPa อุณหภูมิ 140.4 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่า y_A เท่ากับ 0.9 และ x_A เท่ากับ 0.4 จงหาค่าการระเหยสัมพันธ์เทียบกับกลีเซอรอลจะเป็นเท่าใดโดยประมาณ

$$\alpha_{A,B} = \frac{K_A}{K_B} = \frac{y_A/x_A}{y_B/x_B}$$

- 1 : 12.5
- 2 : 13.5
- 3 : 14.5
- 4 : 15.5

ข้อที่ 138 :

ถ้ากำหนดให้ค่าการระเหยสัมพันธ์ ($\alpha_{A,B}$) ของ A เมื่อเปรียบเทียบกับ B เป็นไปตามสมการ เมื่อ K คือ ค่าคงที่สมดุล y และ x คือสัดส่วนโมลในวัฏภาคไอและของระบบเมธานอล (A) และน้ำ (B) ที่ความดัน 101.3 kPa อุณหภูมิ 89.3 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่า y_A เท่ากับ 0.4 และ x_A เท่ากับ 0.08 จงหาค่าการระเหยสัมพันธ์เปรียบเทียบกับน้ำจะเป็นเท่าใดโดยประมาณ

$$\alpha_{A,B} = \frac{K_A}{K_B} = \frac{y_A/x_A}{y_B/x_B}$$

- 1 : 6.67
- 2 : 7.00
- 3 : 7.5
- 4 : 7.67

ข้อที่ 139 :

ในขณะให้น้ำให้เดือด ณ ความดัน 2 บรรยากาศ ความดันไอของน้ำควรสัมพันธ์กับความดันของระบบอย่างไร

- 1 : ความดันไอน้ำน้อยกว่าความดันย่อยของไอน้ำในระบบ
- 2 : ความดันไอน้ำเท่ากับความดันย่อยของไอน้ำในระบบ
- 3 : ความดันไอน้ำมากกว่าความดันย่อยของระบบ
- 4 : ความดันไอน้ำเท่ากับความดันรวมของระบบ

ข้อที่ 140 :

ในขณะให้ระเหยน้ำ ณ ความดัน 2 บรรยากาศ และอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ความดันไอของน้ำควรสัมพันธ์กับความดันในระบบอย่างไร

- 1 : ความดันไอน้ำสูงกว่าความดันย่อยของไอน้ำในระบบ
- 2 : ความดันไอน้ำเท่ากับความดันย่อยของไอน้ำในระบบ
- 3 : ความดันไอน้ำต่ำกว่าความดันย่อยของไอน้ำในระบบ
- 4 : ความดันไอน้ำเท่ากับความดันรวมของระบบ

เนื้อหาวิชา : 899 :

ข้อที่ 141 :

โดยทั่วไปแล้วเส้นผ่านศูนย์กลางของหอดูดซึมก๊าซแบบห่อแพคจะไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดต่อไปนี้

- 1 : คุณสมบัติของก๊าซและของเหลวในกระบวนการดูดซึม
- 2 : อัตราส่วนของก๊าซและของเหลวในกระบวนการดูดซึม
- 3 : ความสูงของห่อแพค
- 4 : วัสดุที่ใช้ทำห่อแพค

ข้อที่ 142 :

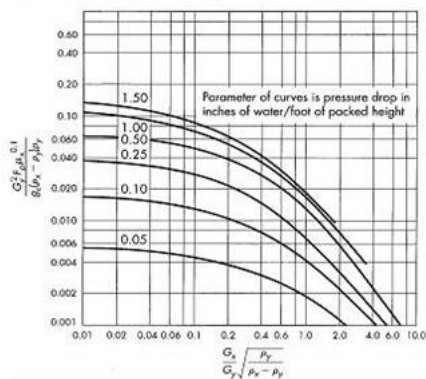
จากรูปกำหนด

$$\frac{G_x}{G_y} \sqrt{\frac{\rho_y}{\rho_x - \rho_y}} = 0.04$$

และ

$$\frac{G_y^2 F_p \mu_x^{0.1}}{g_c (\rho_x - \rho_y) \rho_y} = 0.02$$

จงหาความดันลิ่มที่เกิดขึ้นในหอดูดซึม



- 1 : 0.04 in H₂O/ft packing
- 2 : 0.08 in H₂O/ft packing
- 3 : 0.15 in H₂O/ft packing
- 4 : 0.25 in H₂O/ft packing

ข้อที่ 143 :

ความเข้มข้นของแอมโมเนีย(NH₃)ในแก๊สผสมที่เคลื่อนที่สวนทางกับน้ำภายในหอดูดซึม ควรมีความสัมพันธ์กับสมดุลไอของเหลวของแอมโมเนียอย่างไร

- 1 : ต้องไม่น้อยกว่าสมดุล
- 2 : ต้องเท่ากับสมดุล
- 3 : ต้องไม่มากกว่าสมดุล
- 4 : ต้องมากกว่าสมดุล

ข้อที่ 144 :

การกำจัดความชื้นในแก๊สธรรมชาติ ควรใช้กระบวนการใดเหมาะสมที่สุด

- 1 : กระบวนการควบแน่น
- 2 : กระบวนการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์
- 3 : กระบวนการดูดซับด้วยโกลคอล(glycols)
- 4 : กระบวนการดูดซับด้วยถ่าน(activated carbon)

ข้อที่ 145 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อคุณสมบัติที่ต้องการของแพคกิ้ง (Packing) ของหอดูดซับ

- 1 : มีความหนาแน่นต่ำ
- 2 : มีลักษณะที่เปียกของเหลวได้ดี
- 3 : ไม่ทำให้เกิดความดันตกในหอนมากเกินไป
- 4 : มีพื้นที่ทำให้สารทั้งสองเฟสสัมผัสกันได้น้อย

ข้อที่ 146 :

ความสูงสุทรี (H) ของหอแพคที่ใช้ในการแยกสารสามารถคำนวณได้จากความสูงของหน่วยถ่ายเท (H.T.U.) และจำนวนหน่วยถ่ายเท (N.U.T.) โดยสมการใดต่อไปนี้

- 1 : $H = (H.T.U.) \times (N.U.T.)$
- 2 : $H = (H.T.U.) / (N.U.T.)$
- 3 : $H = (H.T.U.) + (N.U.T.)$
- 4 : $H = (H.T.U.) - (N.U.T.)$

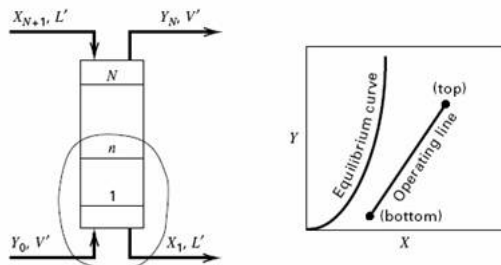
ข้อที่ 147 :

ในกระบวนการดูดซับ (absorption) ก๊าซเบนซีน(C_6H_6) ควรใช้สารใดเป็น absorbent

- 1 : น้ำ
- 2 : ไฮโดรคาร์บอน
- 3 : โซเดียมไฮดรอกไซด์
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 148 :

จากรูป เป็นกระบวนการแยกสารวิธีการใด



- 1 : leaching
- 2 : extraction
- 3 : stripping
- 4 : absorption

ข้อที่ 149 :

กระบวนการซึ่งของผสมในวัฏภาคแก๊สถูกทำให้สัมผัสกับของเหลว โดยมีการถ่ายโอนมวลจากแก๊สไปยังวัฏภาคของเหลวเรียกว่า กระบวนการใด

- 1 : absorption
- 2 : stripping
- 3 : distillation
- 4 : dilution

ข้อที่ 150 :

แรงขับเคลื่อน (driving force) ที่ทำให้เกิดการแยกสารในกระบวนการดูดซับ(Absorption) คือ

- 1 : ความเข้มข้นของตัวถูกละลายในของเหลวมากกว่าแก๊ส
- 2 : ความเข้มข้นของตัวถูกละลายในแก๊สมากกว่าของเหลว
- 3 : อัตราการไหลของของเหลวมากกว่าแก๊ส
- 4 : อัตราการไหลของแก๊สมากกว่าของเหลว

ข้อที่ 151 :

ปรากฏการณ์ที่เป็นผลมาจากการที่ป้อนของเหลวเข้าไปในหอดูดซึมมากเกินไปจนเกิดการล้นออกมาทางด้านบน เรียกว่าอะไร

- 1 : flooding
- 2 : channeling
- 3 : entrainment
- 4 : void agitate

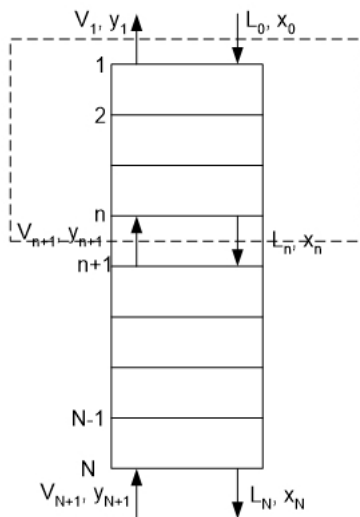
ข้อที่ 152 :

ถ้าให้ $N_G = \text{transfer unit} = 3.0$ และ $H_G = \frac{V}{k'_y a S}$ โดย $V = 4 \times 10^{-3} \text{ kgmol/s}$, $k'_y a = 4 \times 10^{-2} \text{ kgmol/sm}^2$ และ $S = 0.2 \text{ m}^2$ จงหาความสูงของเบด

- 1 : 0.5 เมตร
- 2 : 1.0 เมตร
- 3 : 1.5 เมตร
- 4 : 2.0 เมตร

ข้อที่ 153 :

จากรูปและสมการ Overall material balance



$$L' \left(\frac{x_0}{1-x_0} \right) + V' \left(\frac{y_{N+1}}{1-y_{N+1}} \right) = L' \left(\frac{x_N}{1-x_N} \right) + V' \left(\frac{y_1}{1-y_1} \right)$$

กำหนดให้ $L' = 100 \text{ kgmol inert water/h} \cdot \text{m}^2$ และ $V' = 10 \text{ kgmol inert air/h} \cdot \text{m}^2$ ในการดูดซึม

แก๊สไธลเฟอรไดออกไซด์ 10%mol เหลือ 1%mol โดยใช้ น้ำสะอาดเป็นสารดูดซึม จงหาความเข้มข้นของไธลเฟอรไดออกไซด์ในน้ำขาออกหลักจากการดูดซึม

- 1 : 1.0
- 2 : 0.1
- 3 : 0.01
- 4 : 0.001

ข้อที่ 154 :

ถ้าให้ $L_T = 4 \text{ m}$ และ $H_{OG} = \frac{V'}{K_Y a S}$ โดย $\frac{V'}{K_Y a} = 0.21 \text{ m}^3$ อัตราการไหลของแก๊สเท่ากับ $3 \text{ m}^3/\text{s}$ และความเร็วของแก๊สเท่ากับ 10 m/s จงหา N_{OG}

- 1 : 5.5
- 2 : 5.6
- 3 : 5.7
- 4 : 5.8

เนื้อหาวิชา : 900 :

ข้อที่ 155 :

ในการคำนวณหาอัตราการป้อนเวียนรอบต่ำสุดมีตัวแปร q (สัดส่วนของความร้อนที่ใช้ในการระเหย) มาเกี่ยวข้องกับ กรณี $q=1$ สารป้อนอยู่ในสภาวะใด

- 1 : ไออิ่มตัว
- 2 : ของเหลวอิ่มตัว
- 3 : ของเหลวที่จุดเดือด
- 4 : ของเหลวต่ำกว่าจุดเดือด

ข้อที่ 156 :

การหาสภาวะการทำงานของยอดหอ กรณีที่ใช้เครื่องควบแน่นทั้งหมด สมมติความดันลดที่เครื่องควบแน่นเท่ากับ 2 psi ความดันที่เครื่องควบแน่นเท่ากับ 79 psi ยอดหอเท่ากับ

- 1 : 77 psi
- 2 : 79 psi
- 3 : 81 psi
- 4 : 89 psi

ข้อที่ 157 :

ข้อใดคือสมมติฐานที่ไม่ถูกต้องในการคำนวณหาขั้นตอนสมดุลหรือชั้นรองรับของเหลวในหอกลั่นแบบต่อเนื่องของระบบของเหลวผสมสององค์ประกอบโดยใช้วิธี

- 1 : ความร้อนแฝงของการระเหยต่อโมลของทั้งสององค์ประกอบมีค่าเท่ากัน
- 2 : ไม่มีความร้อนของการผสม
- 3 : เอนทัลปีของระบบในแต่ละชั้นรองรับของเหลวผสมมีค่าเท่ากัน
- 4 : ความดันภายในหอกลั่นมีค่าเท่ากับความดันบรรยากาศ

ข้อที่ 158 :

ข้อใดต่อไปนี้คือ ความชันของเส้นปฏิบัติการ (Operating line) ในส่วนที่อยู่เหนือกว่าจุดหรือตำแหน่งที่ป้อนของเหลวผสมเข้าสู่หอกลั่นลำดับส่วนแบบต่อเนื่อง ถ้าวัดอัตราส่วนป้อนกลับที่ยอดหอ (Reflux ratio)

- 1 : $(R+1)/R$
- 2 : $R/(R+1)$
- 3 : $1/R$
- 4 : $1/(R+1)$

ข้อที่ 159 :

การเกิดสภาวะการรั่ว (Weeping) ของของเหลวบนชั้นรองรับของเหลว (เพลทหรือเทรย์) ของหอ กลั่นจะเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุใด

- 1 : อัตราการไหลของไอน์มีค่าน้อยไม่เพียงพอ
- 2 : อัตราการไหลของไอน์มีค่ามากเกินไป
- 3 : อัตราการไหลของกระแสป้อนเข้า (Feed) มีค่ามากเกินไป
- 4 : อัตราการไหลของกระแสป้อนเข้า (Feed) มีค่าน้อยเกินไป

ข้อที่ 160 :

ข้อใดคือความจำเป็นในการป้อนกลับ (Reflux) ในกระบวนการกลั่น

- 1 : ทำให้ได้ปริมาณของสารผลิตภัณฑ์ที่ส่วนล่างของหอกลั่นเพิ่มขึ้น
- 2 : ทำให้ความดันลดที่เกิดคล่อมชั้นรองรับของเหลว (Tray) ภายในหอกลั่นมีค่าลดลง
- 3 : สารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากส่วนบนของหอกลั่นมีความบริสุทธิ์มากขึ้น
- 4 : สารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากส่วนล่างของหอกลั่นมีความบริสุทธิ์มากขึ้น

ข้อที่ 161 :

ปกติแล้วหอกลั่นมักจะแบ่งออกเป็นสองส่วนที่สำคัญคือ

- 1 : Rectifying และ Stripping
- 2 : Rectifying และ Steaking
- 3 : Resurectifying และ Stripping
- 4 : Resurectifying และ Steaking

ข้อที่ 162 :

ข้อใดที่ ไม่ใช่ องค์ประกอบของหอกลั่นระบบสององค์ประกอบแบบเทรย์

- 1 : เครื่องควบแน่น
- 2 : หอป้อนกลับ (Reflux drum)
- 3 : หม้อต้ม

4 : แพคเบด

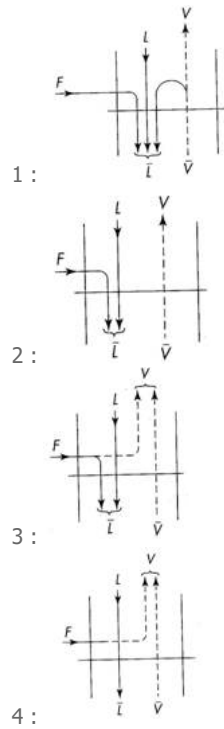
ข้อที่ 163 :

คำว่า องค์ประกอบหลัก (light key component) หมายความว่า

- 1 : องค์ประกอบที่มีค่าการระเหยมากกว่า
- 2 : องค์ประกอบที่มีค่าการระเหยต่ำกว่า
- 3 : องค์ประกอบที่ไม่มีค่าการระเหย
- 4 : องค์ประกอบที่ใช้ทำกุญแจ

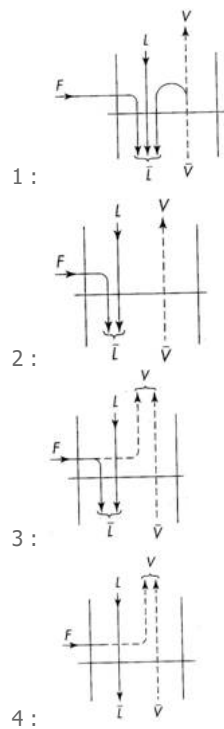
ข้อที่ 164 :

จากรูปข้อใดเป็นการป้อนสารเข้าหอกลั่นที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดของชั้นป้อน (feed tray)



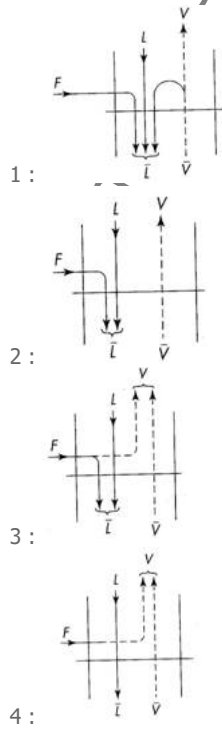
ข้อที่ 165 :

จากรูปข้อใดเป็นการป้อนสารเข้าหอกลั่นที่สถานะของเหลวอิ่มตัว (saturated liquid)



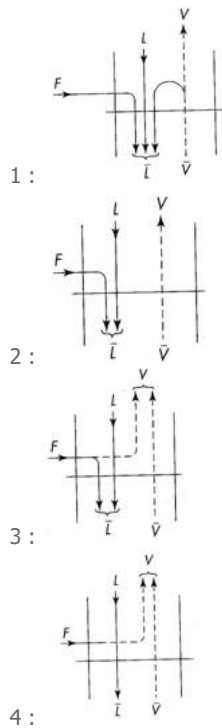
ข้อที่ 166 :

จากรูปข้อใดเป็นการป้อนสารเข้าหอกลั่นที่สารป้อนมีสถานะเป็น 2 วัฏภาค หรือ เป็นไอบางส่วน (partially vaporized)



ข้อที่ 167 :

จากรูปข้อใดเป็นการป้อนสารเข้าหอกลั่นที่สภาวะไออิ่มตัว (saturated vapor)



ข้อที่ 168 :

ในการคำนวณเพื่อแยกมีเทน(CH_4)ออกจากอะโรมาติกส์(aromatic)ผสม โดยการใช้ไอน้ำยิ่งยวด(superheated steam) อัตราการไหลของอะโรมาติกส์ผสมภายใต้ลักษณะอย่างไร

- 1 : ไม่คงที่ตลอดความสูง
- 2 : ค่อยๆลดลงจากยอดหอสู่ก้นหอ
- 3 : ค่อยๆเพิ่มขึ้นจากยอดหอสู่ก้นหอ
- 4 : ไม่เปลี่ยนแปลงจากยอดหอสู่ก้นหอ

ข้อที่ 169 :

เงื่อนไขใดที่ไม่สามารถใช้สำหรับแยกมีเทน(CH_4)ออกจากอะโรมาติกส์(aromatic)ผสม ด้วยไอน้ำยิ่งยวด(superheated steam)ได้

- 1 : อัตราการไหลของไอน้ำสูงกว่าค่าสูงสุด
- 2 : อัตราการไหลของอะโรมาติกส์เท่ากับไอน้ำ
- 3 : อัตราการไหลของอะโรมาติกส์ต่ำกว่าค่าต่ำสุด
- 4 : อัตราการไหลของไอน้ำต่ำกว่าค่าต่ำสุด

ข้อที่ 170 :

อัตราการไหลของไอในหอกลั่นที่คำนวณด้วยวิธีของ McCabe-Thiele มีลักษณะอย่างไร

- 1 : ไม่แน่นอนขึ้นกับอุณหภูมิและความดันของแต่ละชั้น
- 2 : คงที่เฉพาะส่วนเหนือจุดป้อน(feed stage)
- 3 : คงที่เฉพาะส่วนใต้จุดป้อน(feed stage)
- 4 : คงที่ตลอดหอกลั่น

ข้อที่ 171 :

ผลิตภัณฑ์ยอดหอของหอกลั่นที่ใช้เครื่องควบแน่นบางส่วน(partial condenser) ควรมีลักษณะอย่างไร

- 1 : เป็นของเหลวอุณหภูมิต่ำ(subcooled liquid)
- 2 : เป็นของเหลวอิ่มตัว(saturated liquid)
- 3 : เป็นของเหลวผสมไอ
- 4 : เป็นไออิ่มตัว(saturated vapor)

ข้อที่ 172 :

ผลิตภัณฑ์ยอดหอของหอกลั่นที่ใช้เครื่องควบแน่นทั้งหมด(total condenser) ควรมีลักษณะอย่างไร

- 1 : เป็นไอน้ำยิ่งยวด(superheated vapor)
- 2 : เป็นไออิ่มตัว(saturated vapor)
- 3 : เป็นไอผสมของเหลว
- 4 : เป็นของเหลวอิ่มตัว(saturated liquid)

ข้อที่ 173 :

ถ้าสารป้อนที่ถูกป้อนเข้าหอกลั่นเป็นไอที่อิ่มตัว ค่า q ควรมีค่าเท่าไร

- 1 : $q > 1$
- 2 : $q = 1$
- 3 : $0 < q < 1$
- 4 : $q = 0$

ข้อที่ 174 :

ค่า relative volatility ควรจะมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับเท่าไร จึงจะสามารถใช้วิธีการกลั่นในการแยกได้

- 1 : 0.50
- 2 : 0.60
- 3 : 0.85
- 4 : 1.05

ข้อที่ 175 :

ข้อใดต่อไปนี้ คือ เหตุผลหลักที่จำเป็นต้องออกแบบให้ปลายด้านล่างของดาวนคัมเมอร์ (Downcomer) ของเพลทในหอกลั่นจะต้องจมอยู่ใต้ผิวของเหลวที่อยู่บนล่าง

- 1 : ป้องกันการไม่ให้อุณหภูมิของเหลวผสมบนเพลทมีค่าสูงเกินไป
- 2 : เพื่อเพิ่มความแข็งแรงแก่เพลท
- 3 : เพื่อป้องกันการไหลสวนทางขึ้นของไอ
- 4 : เพื่อลดการเกิดความดันลดคล่อมเพลท

ข้อที่ 176 :

หอกลั่นแบบแพค เป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะโดยทั่วไปอย่างไร

- 1 : เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ไอขององค์ประกอบต่างๆสัมผัสกันบนพื้นผิววัสดุแพค
- 2 : เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ไอ และของเหลวขององค์ประกอบต่างๆสัมผัสกันบนพื้นผิววัสดุแพค
- 3 : เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้ของเหลวขององค์ประกอบต่างๆกันสัมผัสกันบนพื้นผิววัสดุแพค
- 4 : เป็นวัสดุที่กั้นแต่ละชั้นของหอกลั่นแบบชั้น

ข้อที่ 177 :

ถ้าสารป้อนที่สัดส่วนโมล 0.45 ไหลเข้าหอกลั่นที่อัตรา 100 kgmol/h โดยได้ distillate (D) ที่สัดส่วนโมล 0.95 และ bottom product (B) ที่สัดส่วนโมล 0.1 จ distillate (D) และ bottom product (B)

- 1 : D = 49.2 kgmol/h และ B = 50.8 kgmol/h
- 2 : D = 45.2 kgmol/h และ B = 54.8 kgmol/h
- 3 : D = 43.2 kgmol/h และ B = 56.8 kgmol/h
- 4 : D = 41.2 kgmol/h และ B = 58.8 kgmol/h

ข้อที่ 178 :

อุณหภูมิภายในหอกลั่นที่ใช้งานภายใต้ความดันต่ำกว่าบรรยากาศ ควรมีลักษณะอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ใช้ใช้งานภายใต้ความดันปกติ

- 1 : อุณหภูมิเฉพาะในส่วนเหนือจุดป้อนสูงกว่า
- 2 : อุณหภูมิเฉพาะในส่วนใต้จุดป้อนต่ำกว่า
- 3 : อุณหภูมิเฉพาะในส่วนใต้จุดป้อนสูงกว่า
- 4 : อุณหภูมิทั้งหมดในหอกลั่นต่ำกว่า

เนื้อหาวิชา : 901 :

ข้อที่ 179 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นกระบวนการนำความร้อน (มีเพียงการนำความร้อนไม่มีการพา หรือ แผ่รังสีความร้อน)

- 1 : การถ่ายเทความร้อนผ่านของไหลที่กำลังไหล
- 2 : การถ่ายเทความร้อนผ่านของไหลที่หยุดนิ่งอยู่ในระบบปิด
- 3 : การถ่ายเทความร้อนผ่านสุญญากาศ
- 4 : การถ่ายเทความร้อนจากอากาศร้อนสู่กำแพง

ข้อที่ 180 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นกฎพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน

- 1 : Fick's Law
- 2 : Fourier's Law
- 3 : Franky's Law
- 4 : Newton's Law

ข้อที่ 181 :

ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อน มีหน่วยใด (unit) ในการวัด

- 1 : W/(m.K)
- 2 : W/(m².K⁴)
- 3 : W
- 4 : K/m

ข้อที่ 182 :

จงเรียงลำดับค่าสภาพนำความร้อน k (heat conductivity) ของสารต่อไปนี้จากน้อยไปมาก

- ก) เหล็ก
ข) น้ำ
ค) อากาศ

- 1 : ก ข ค
- 2 : ข ก ค
- 3 : ค ก ข
- 4 : ค ข ก

ข้อที่ 183 :

ข้อใดคือนิยามของความสามารถในการแพร่กระจายทางความร้อน (Thermal diffusivity)

- 1 : สภาพนำความร้อนต่อปริมาตรของไหล
- 2 : ปริมาตรของของไหลต่อความนำความร้อน
- 3 : สภาพนำความร้อนต่อความจุความร้อนของของไหล
- 4 : ความจุความร้อนต่อความนำความร้อนของของไหล

ข้อที่ 184 :

เพราะเหตุใดจึงต้องมีเครื่องหมายลบในสมการการนำความร้อนของฟูริเยร์ (Fourier's law)

- 1 : เพราะค่าการนำความร้อนมีค่าเป็นลบ
- 2 : เพราะทิศทางการถ่ายเทความร้อนจะตรงข้ามกับทิศทางการลดลงของอุณหภูมิ
- 3 : เพราะ ความร้อนถ่ายเทจากอุณหภูมิสูงไปยังอุณหภูมิต่ำ
- 4 : เพราะ ค่าอุณหภูมิที่แตกต่างระหว่าง 2 จุดจะมีค่าเป็นลบเสมอ

ข้อที่ 185 :

ในการแก้สมการการนำความร้อน เราจะต้องกำหนดค่าที่ขอบเขต (Boundary Conditions) ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าขอบเขตที่เราสามารถกำหนดได้ (ที่เป็นไปได้ในก

- 1 : ไม่มีรอยถ่ายเทความร้อนที่ขอบเขต
- 2 : ฟลักส์ความร้อนที่ขอบเขตมีค่าคงที่
- 3 : อุณหภูมิที่ขอบเขตมีค่าคงที่
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 186 :

ข้อใดถูกต้องในการนำความร้อนในแนวรัศมีของท่อวัตถุทรงกระบอกในสภาวะคงตัว

- 1 : ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนจะมีค่าคงที่ ไม่ขึ้นกับรัศมีของวัตถุทรงกระบอก
- 2 : ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนจะมีค่าไม่คงที่ ขึ้นกับรัศมีของวัตถุทรงกระบอก
- 3 : ค่าฟลักส์ความร้อนจะมีค่าคงที่ ไม่ขึ้นกับรัศมีของวัตถุทรงกระบอก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 187 :

ถ้าเราตั้งกาแฟร้อน 3 แก้วโดยใช้แก้วชนิดเดียวกัน อุณหภูมิเริ่มต้นเท่ากัน ใว้บนโต๊ะเดียวกันโดยแก้วแรกจุ่มช้อนโลหะ ในขณะที่แก้วที่ 2 จุ่ม ช้อนไม้ลงไป ในช

- 1 : แก้วแรก
- 2 : แก้วที่ 2
- 3 : แก้วที่ 3
- 4 : ทุกแก้วจะยังมีอุณหภูมิเท่ากัน

ข้อที่ 188 :

การถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นได้อย่างไร

- 1 : การถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นเมื่อสองส่วนของระบบมีความแตกต่างของความเร็ว
- 2 : การถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นเมื่อสองส่วนของระบบมีความแตกต่างของอุณหภูมิ
- 3 : การถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นเมื่อสองส่วนของระบบมีความแตกต่างของความเข้มข้น
- 4 : การถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นเมื่อสองส่วนของระบบมีความแตกต่างของแรง

ข้อที่ 189 :

การนำความร้อนเกิดจากกลไกใด

- 1 : การถ่ายเทพลังงานจากโมเลกุลที่มีระดับพลังงานสูง ไปยังโมเลกุลที่มีระดับพลังงานต่ำกว่า
- 2 : การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ
- 3 : เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างผิวของแข็งและของไหลบริเวณใกล้เคียง
- 4 : ข้อ 1 และ 2 ถูก

ข้อที่ 190 :

ข้อใดต่อไปนี้นำความร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

- 1 : พลาสมา (plasma)
- 2 : ก๊าซ (gas)
- 3 : ของเหลว (liquid)
- 4 : ของแข็ง (solid)

ข้อที่ 191 :

การถ่ายเทความร้อนแบบสภาวะไม่คงตัว (unsteady state) จะเกิดขึ้นต่อเมื่อ

- 1 : อุณหภูมิภายนอกของระบบที่สนใจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับความเร็ว
- 2 : อุณหภูมิภายนอกของระบบที่สนใจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับเวลา
- 3 : อุณหภูมิภายนอกของระบบที่สนใจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับความเร็ว
- 4 : อุณหภูมิภายนอกของระบบที่สนใจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับเวลา

ข้อที่ 192 :

ด้ามจับตะหลิวเป็นไม้ เพราะเหตุใด

- 1 : ไม่มีสภาพนำความร้อน (Thermal conductivity) ต่ำ
- 2 : ไม่มีมวลความร้อน C_p (Heat capacity) ต่ำ
- 3 : ไม่มีการขยายตัว
- 4 : ไม่มีความเค้นต่ำ

ข้อที่ 193 :

วัสดุ A มีความจุความร้อนสูงกว่าวัสดุ B ถ้าวัสดุทั้งสองนี้ได้รับอัตราการถ่ายเทความร้อนเท่ากัน อยากรทราบวัสดุใดร้อนเร็ว (อุณหภูมิสูงขึ้นเร็ว) กว่า

- 1 : วัสดุ A
- 2 : วัสดุ B
- 3 : ข้อมูลไม่เพียงพอ เพราะความจุความร้อนไม่เกี่ยวข้องกับอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ
- 4 : เร็วเท่ากัน

ข้อที่ 194 :

จำนวนความร้อนหลายชนิดมีช่องว่างที่เป็นอากาศแทรกอยู่ เพราะอากาศมี

- 1 : ความหนาแน่นต่ำ
- 2 : ความจุความร้อนต่ำ
- 3 : ความหนืดต่ำ
- 4 : สภาพนำความร้อนต่ำ

ข้อที่ 195 :

ข้อใดเป็นการนำความร้อนเป็นกลไกหลัก

- 1 : ละลายน้ำแข็งในตู้เย็นโดยเปิดประตูตู้เย็นแล้วใช้พัดลมเป่า
- 2 : อาบน้ำด้วยเครื่องทำน้ำอุ่น
- 3 : ทำให้ผมแห้งด้วยเครื่องเป่าผม
- 4 : การรีดผ้า

ข้อที่ 196 :

ข้อใดไม่ใช่ จนวนกันความร้อน

- 1 : ถังมือจับของร้อน
- 2 : เสื้อสำหรับนักสกี
- 3 : รองเท้าแตะ
- 4 : หม้อสแตนเลส

ข้อที่ 197 :

กลไกการถ่ายเทความร้อนแบบใดเป็นกลไกหลัก ที่ทำให้บ้านมุ่งหลังคาด้วยสังกะสีร้อนกว่ามุ่งด้วยกระเบื้อง

- 1 : การนำความร้อน
- 2 : การพาความร้อน
- 3 : การแผ่รังสีความร้อน
- 4 : การกระจายความร้อน

ข้อที่ 198 :

การประหยัดพลังงานข้อใด ใช้หลักการนำความร้อน

- 1 : ควรใช้สีอ่อนทาสีผนังนอกอาคาร เพื่อการสะท้อนแสงที่ดี
- 2 : ปิดตู้เย็นให้สนิทและอย่าเปิดตู้เย็นบ่อย
- 3 : เช็ดผมให้แห้งก่อนเป่าผมทุกครั้ง
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 199 :

เสื้อขนสัตว์ ป้องกันอากาศที่หนาวเย็นให้ชาวเอสกีโม ได้อย่างไร

- 1 : เพราะอากาศที่ถูกเก็บไว้ในผ้าขนสัตว์เป็นฉนวนที่ดี
- 2 : ขนสัตว์ช่วยลดการสูญเสียความร้อนจากการพาความร้อนได้ดี
- 3 : ขนสัตว์ช่วยลดการสูญเสียความร้อนจากการแผ่รังสีความร้อนได้ดี
- 4 : ขนสัตว์มีลักษณะเทียบเท่าครีมนำความร้อนจำนวนมากมาย

ข้อที่ 200 :

รูปแบบใดเป็นการ ลดการนำความร้อน ผ่านผนัง

- 1 : เพิ่มพื้นที่ผนังเป็น 2 เท่า
- 2 : เพิ่มความต้านทานเป็น 2 เท่า
- 3 : เพิ่มความแตกต่างของอุณหภูมิเป็น 2 เท่า
- 4 : ถูกทั้ง 2 และ 3

ข้อที่ 201 :

ข้อใด เป็นตัวอย่างของการนำความร้อน

- 1 : อากาศที่ออกจากเตาผิง ทำให้อากาศในบ้านร้อนขึ้น
- 2 : รู้สึกร้อนเมื่อสัมผัสถ้วยโลหะที่ภายในบรรจุน้ำร้อน
- 3 : แสงอาทิตย์ทำให้น้ำแข็งละลาย
- 4 : การระเหยของน้ำทะเล

ข้อที่ 202 :

เพราะเหตุใดเวลาที่คุณสัมผัสผิวด้านบนของโต๊ะไม้ กับโต๊ะหินอ่อน ที่อุณหภูมิห้องเท่ากัน พบว่าโต๊ะหินอ่อนจะให้ความรู้สึกที่เย็นกว่าโต๊ะไม้

- 1 : หินอ่อนนำความร้อนออกจากตัวคุณได้เร็วกว่าไม้
- 2 : หินอ่อนเป็นตัวเก็บความเย็น
- 3 : หินอ่อนมีความร้อนจำเพาะ(specific heat) สูงกว่าไม้
- 4 : วัสดุที่ทำมาจากสิ่งมีชีวิต (เช่น ต้นไม้) จะมีความร้อนแฝง

ข้อที่ 203 :

คุณนำขนมผสมอาหารจากครีมา 3 ใบ ใบหนึ่งเป็นขนมโลหะ ใบที่สองเป็นขนมแก้ว และใบที่สามเป็นขนมพลาสติก ขณะที่ขนมทั้ง 3 ใบนี้มีอุณหภูมิเท่ากัน และเว
25 °C หลังจากนั้นให้คุณนำขนมทั้ง 3 ใบนี้มาวางซ้อนกันทั้งหมด จะเกิดผลได้ดังข้อใด

- 1 : ความร้อนถ่ายเทจากขนมพลาสติก ไปยัง ขนมแก้ว และจากขนมแก้ว ไปยัง ขนมโลหะ
- 2 : ความร้อนถ่ายเทจากขนมโลหะ ไปยัง ขนมแก้ว และจากขนมแก้ว ไปยัง ขนมพลาสติก
- 3 : ความร้อนถ่ายเทจากขนมแก้ว ไปยัง ขนมพลาสติกและขนมโลหะ
- 4 : ไม่เกิดการถ่ายเทความร้อนระหว่างขนม

ข้อที่ 204 :

ถ้าสังเกตว่ามิเตอร์แก๊วแก๊วที่ซื้อจากร้านสะดวกซื้อจะพบว่าไม่ได้ประกอบด้วยชั้นของกระดาด หรือพลาสติกเพียงชั้นเดียวแต่มีชั้นของโฟมบางๆหุ้มอยู่ อยากรท
ชั้นโฟมขึ้นมา

- 1 : ทำให้ตัวแก๊วไม่ร้อนเกินไป
- 2 : เพิ่มความทนทาน
- 3 : ต้องการให้แก๊วเย็นช้าลง
- 4 : ถูกทั้ง 1 และ 3

ข้อที่ 205 :

ประโยชน์ของการใช้ฉนวนในอุตสาหกรรม คือข้อใด

- 1 : ลดการสูญเสียพลังงาน
- 2 : ป้องกันภัยส่วนบุคคล
- 3 : ควบคุมอุณหภูมิของระบบ
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 206 :

ลวดโลหะ ที่มีความยาวเป็น L และพื้นที่ตัดขวาง (cross-sectional area) เป็น A ปลายด้านหนึ่งมีอุณหภูมิคงที่ T_1 ขณะที่อีกด้านหนึ่งมีอุณหภูมิ T_2 ข้อใดกล่าวถุ

- 1 : อัตราการถ่ายเทความร้อน แปรผันตรงกับ $1/(T_1 - T_2)$
- 2 : อัตราการถ่ายเทความร้อน แปรผันตรงกับ A
- 3 : อัตราการถ่ายเทความร้อน แปรผันตรงกับ L
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 207 :

ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง สำหรับการถ่ายเทความร้อนที่สภาวะคงตัว (Steady State)

- 1 : ในกรณีที่ผนังประกอบไปด้วยวัสดุหลายๆ ชนิดต่อๆ กันเป็นชั้นๆ ค่าความต้านทานความร้อนรวมของระบบสามารถคำนวณได้จาก การนำค่าความต้านทานค
แต่ละชนิดมารวมกัน
- 2 : ในกรณีที่ผนังประกอบไปด้วยวัสดุหลายๆ ชนิดต่อๆ กันเป็นชั้นๆ อัตราการถ่ายเทความร้อนที่สภาวะคงตัวของผนังแต่ละชั้นมีค่าเท่ากัน
- 3 : เราสามารถคำนวณค่าความต้านทานความร้อนรวมของระบบได้โดยใช้วิธีเดียวกันกับ การคำนวณความต้านทานรวมทางไฟฟ้า
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 208 :

พื้นผิวด้านหนึ่งของแผ่นทองแดงหนา 3 cm มีอุณหภูมิคงที่ 400 องศาเซลเซียส ในขณะที่ด้านตรงข้ามมีอุณหภูมิคงที่ 100 องศาเซลเซียส จงหาอัตราการถ่ายเทของความร้อน กำหนดให้ค่าสภาพนำความร้อน (Thermal conductivity) ของทองแดงมีค่าเท่ากับ 370 W/m.K

- 1 : 3.7 MW/m²
- 2 : 2.7 MW/m²
- 3 : 1.7 MW/m²
- 4 : 0.7 MW/m²

ข้อที่ 209 :

ในการคำนวณการถ่ายเทความร้อนผ่านครีบก้นข้อใดถูกต้อง

- 1 : อุณหภูมิทุกๆ ตำแหน่งของครีบก้นจะต้องเท่ากันและเท่ากับอุณหภูมิของพื้นผิวที่ฐานครีบก้น
- 2 : ครีบก้นจะถูกทำให้หนากว่าเพราะครีบก้นที่หนากว่าก็จะถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่าครีบก้นที่บางกว่า
- 3 : การใช้ครีบก้นจะช่วยให้ประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนเป็นอย่างมากในทุกๆ กรณีเนื่องจากมีพื้นที่ผิวการถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้นเพียงอย่างเดียว
- 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 210 :

ผนังเตาในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งทำขึ้นจากอิฐทนไฟ (fireclay brick) หนา 0.2 m และมีสภาพนำความร้อน $k = 1.72$ W/m.K วัสดุอุณหภูมิผนังเตาด้านในอุณหภูมิผนังเตาด้านนอกได้ 1000 K กำหนดให้ผนังเตามีขนาดกว้าง 1.5 m และยาว 3 m จงคำนวณหาอัตราการสูญเสียความร้อนออกจากผนังเตา

- 1 : 15,480 W
- 2 : 25,480 W
- 3 : 35,480 W
- 4 : 45,480 W

ข้อที่ 211 :

แผ่นฉนวนทำจากไฟเบอร์กลาส (fiber glass) มีสภาพนำความร้อน 0.05 W/m.K สามารถลดการสูญเสียความร้อน จนเหลือเพียง 80 W/m² โดยอุณหภูมิแตกต่างของแผ่นฉนวนเท่ากับ 160 องศาเซลเซียส จงคำนวณหาความหนาของแผ่นฉนวน

- 1 : 5 เซนติเมตร
- 2 : 10 เซนติเมตร
- 3 : 15 เซนติเมตร
- 4 : 20 เซนติเมตร

ข้อที่ 212 :

แผ่นฉนวนทำจากไฟเบอร์กลาส (fiber glass) หนา 30 cm มีค่าการนำความร้อน 0.1 W/m.K วัดฟลักซ์ความร้อน (Heat flux) ผ่านฉนวนได้ 250 W/m² ถ้าอุณหภูมิของฉนวนมีค่าเท่ากับ 175 องศาเซลเซียส จงคำนวณหาอุณหภูมิด้านที่เย็นกว่าของแผ่นฉนวน

- 1 : 80 องศาเซลเซียส
- 2 : 95 องศาเซลเซียส
- 3 : 100 องศาเซลเซียส
- 4 : 105 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 213 :

รูปแบบใดไม่เหมาะกับการใช้ แบบจำลอง Lumped capacitance เพื่อใช้ทำนาย เวลาในการเย็นตัวของวัตถุ

- 1 : ค่าความต้านทานการถ่ายเทความร้อนภายในวัตถุ ต้องน้อยกว่าภายนอกมาก
- 2 : ค่า Bi (Biot number = hL/k) $\ll 1$
- 3 : สัมประสิทธิ์การพาความร้อน h ต้องน้อยๆ
- 4 : ค่าสภาพนำความร้อน k ต้องน้อยๆ

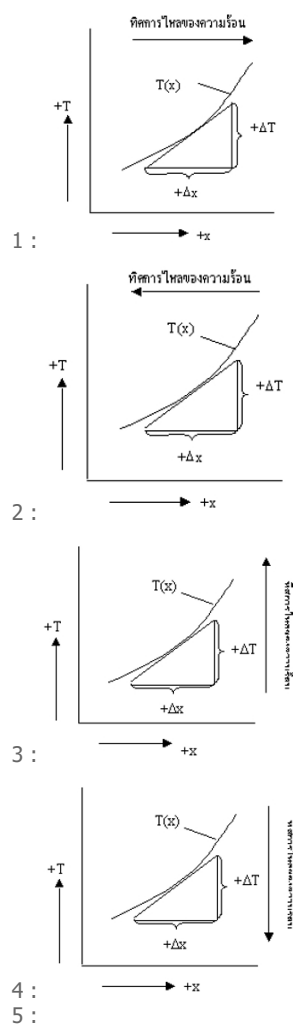
ข้อที่ 214 :

แผ่นไม้กระดานหนา 30 mm มีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของผนังทั้ง 2 ด้านเท่ากับ 30 องศาเซลเซียส กำหนดให้ความร้อนไหลผ่านแผ่นไม้ในอัตรา 180 W สภาพนำความร้อน (Thermal conductivity) ของแผ่นไม้

- 1 : 0.18 W/mK
- 2 : 0.28 W/mK
- 3 : 0.38 W/mK
- 4 : 0.48 W/mK

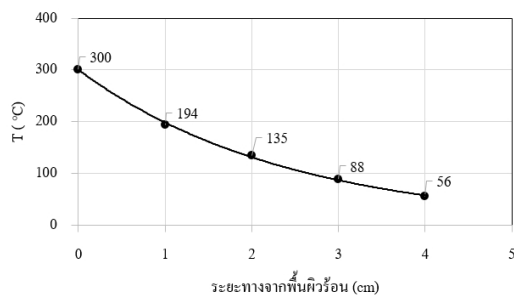
ข้อที่ 215 :

ข้อใดสอดคล้องกับกฎของฟูเรียร์ (Fourier's law) $q = -kA (dT/dx)$ หรือการนำความร้อนในหนึ่งมิติมากที่สุด



ข้อที่ 216 :

กราฟความสัมพันธ์ด้านล่าง แสดงค่าอุณหภูมิที่อ่านได้จากแผ่นราบของวัสดุเนื้อเดียวกันที่ตำแหน่งต่าง ๆ ณ ที่เวลาหนึ่ง สมมติว่า อุณหภูมิที่อ่านได้ถูกต้อง จงหาความร้อนที่แน่นอนต่อตารางเมตร (the exact rate of heat flow per square meter) ที่ผ่านระนาบ ณ จุดระยะ 2 cm จากพื้นผิวร้อน กำหนดให้ค่าสภาพนำความร้อน $c_p = 0.40 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$

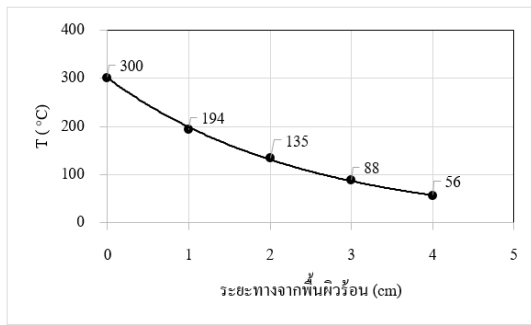


- 1 : 33 W/m^2
 2 : 68.8 W/m^2
 3 : 530 W/m^2
 4 : 825 W/m^2
 5 :

ข้อที่ 217 :

รูปข้างล่างแสดงอุณหภูมิที่อ่านได้จากแผ่นราบของวัสดุเนื้อเดียวกันที่ตำแหน่งต่าง ๆ ณ ที่เวลาหนึ่ง อุณหภูมิของแผ่นราบเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพราะอะไร

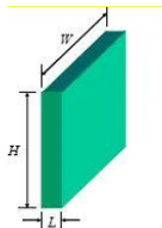
สงวนลิขสิทธิ์



- 1 : : อุณหภูมิของแผ่นราบเพิ่มขึ้น เพราะการไหลเข้าของความร้อนทางด้านซ้ายมือ (ด้านติดกับผิวร้อน) ของระนาบ ณ จุดระยะ 2 cm มีค่ามากกว่าการไหลออกทางด้านขวามือ
- 2 : : อุณหภูมิของแผ่นราบลดลง เพราะการไหลเข้าของความร้อนทางด้านซ้ายมือ (ด้านติดกับผิวร้อน) ของระนาบ ณ จุดระยะ 2 cm มีค่ามากกว่าการไหลออกทางด้านขวามือ
- 3 : : อุณหภูมิของแผ่นราบลดลง เพราะการไหลเข้าของความร้อนทางด้านซ้ายมือ (ด้านติดกับผิวร้อน) ของระนาบ ณ จุดระยะ 2 cm มีค่าน้อยกว่าการไหลออกทางด้านขวามือ
- 4 : : อุณหภูมิของแผ่นราบลดลง เพราะอุณหภูมิทางด้านซ้ายมือ (ด้านติดกับผิวร้อน) ของระนาบ ณ จุดระยะ 2 cm มีค่ามากกว่าอุณหภูมิทางด้านขวามือ

ข้อที่ 218 :

ถ้าแผ่นเหล็กมีความกว้าง = W ความสูง = H และความหนา = L ดังรูป ค่าความยาวคุณลักษณะ (Characteristic length) จะมีค่าประมาณเท่าใด



- 1 : ค่าความยาวคุณลักษณะประมาณ W
- 2 : ค่าความยาวคุณลักษณะประมาณ H
- 3 : ค่าความยาวคุณลักษณะประมาณ L
- 4 : ค่าความยาวคุณลักษณะประมาณ L/2

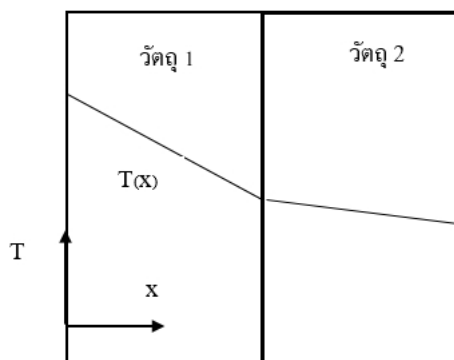
ข้อที่ 219 :

ผนังอิฐ ($k = 0.3 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$) มีความหนา 10 cm มีอุณหภูมิที่ผิวเป็น 25°C และ -5°C จงหาอัตราการนำความร้อนผ่านผนังนี้ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่

- 1 : 60 W/m^2
- 2 : 90 W/m^2
- 3 : 600 W/m^2
- 4 : 900 W/m^2
- 5 :

ข้อที่ 220 :

โปรไฟล์ของอุณหภูมิ (Temperature profile) $T(x)$ ในชั้นวัสดุสองชนิด ที่สภาวะต่างๆ ดังที่ มีลักษณะดังรูป จงพิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง



- 1 : วัสดุ 1 มีสภาพความต้านทานความร้อนน้อยกว่า วัสดุ 2
- 2 : วัสดุ 1 และ 2 น่าจะเป็นวัสดุชนิดเดียวกัน
- 3 : วัสดุ 2 มีสภาพนำความร้อนต่ำกว่า วัสดุ 1
- 4 : วัสดุ 1 มีสภาพนำความร้อนต่ำกว่า วัสดุ 2

ข้อที่ 221 :

แผ่นเหล็กทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส หน้า 2 m ด้านหนึ่งมีอุณหภูมิ 50 °C และอีกด้านอุณหภูมิ 150 °C กำหนดให้สภาพนำความร้อน k (Thermal conductivity) ของแผ่น 0.5 W/m °C จากสมการ
 $q/A = -k\Delta T/L$ จงหาค่าฟลักซ์ความร้อน (heat flux)

- 1 : 4 W/m²
- 2 : 25 W/m²
- 3 : 50 W/m²
- 4 : 75 W/m²
- 5 :

เนื้อหาวิชา : 902 :

ข้อที่ 222 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนของของไหลภายในท่อทรงกระบอก

- 1 : การไหลในท่อทรงกระบอก ค่า Nu จะมีค่าใกล้เคียง 1 เมื่อปริมาณของการพาความร้อนและนำความร้อนใกล้เคียงกัน
- 2 : การไหลในท่อทรงกระบอก ค่า Nu จะมีค่าสูงสุดที่บริเวณทางเข้าท่อและค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ
- 3 : การไหลในท่อทรงกระบอก ค่า Pr ไม่มีความสำคัญใดๆ
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 223 :

ในขณะที่เราเปิดตู้เย็นเราจะเห็นไอน้ำเย็นวิ่งเข้ามาหาตัวเรา ปรากฏการณ์นี้เกิดจาก

- 1 : การนำความร้อน
- 2 : การพาความร้อน
- 3 : การแผ่รังสีความร้อน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 224 :

ถ้าเราทำการวิจัยชนสัตว์ 2 ชนิด พบว่า สัตว์ชนิดที่ 1 มีลักษณะเป็นเส้นใยแข็งเป็นวัสดุชนิดเดียวตลอดเส้น ในขณะที่สัตว์ชนิดที่ 2 มีลักษณะเส้นใยกลวงแล้วเราสามารถจะสรุปได้คร่าวๆ ว่าสัตว์ชนิดใดมาจากเขตหนาว

- 1 : สัตว์ชนิดที่ 1
- 2 : สัตว์ชนิดที่ 2
- 3 : ทั้ง 2 ชนิด
- 4 : ไม่มีชนิดใดมาจากเขตหนาว

ข้อที่ 225 :

การสูญเสียความร้อนจากอุปกรณ์เผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงมีกลไกการถ่ายเทความร้อนอย่างไร

- 1 : การนำความร้อน
- 2 : การพาความร้อน
- 3 : การนำและการพาความร้อน
- 4 : การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน

ข้อที่ 226 :

ของไหลชนิดหนึ่งไหลผ่านผิวของแข็งด้วยแรงลอยตัว การไหลในลักษณะนี้เกิดจากการถ่ายเทความร้อนรูปแบบใด

- 1 : การนำความร้อน
- 2 : การพาความร้อน
- 3 : การแผ่รังสีความร้อน
- 4 : การนำและการแผ่รังสีความร้อน

ข้อที่ 227 :

ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนขึ้นอยู่กับข้อใด

- 1 : ความหนาแน่น
- 2 : ความหนืด
- 3 : ความเร็ว
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 228 :

ปรากฏการณ์ burnout เป็นปรากฏการณ์ที่สำคัญของการพาความร้อนแบบใด

- 1 : การพาความร้อนแบบธรรมชาติ
- 2 : การพาความร้อนแบบบังคับ
- 3 : การพาความร้อนแบบเฉื่อย
- 4 : การพาความร้อนแบบควบแน่น

ข้อที่ 229 :

ในระหว่างงานเลี้ยง นาย ก รับประทานอาหารมาแก้วหนึ่งจากบริการ นาย ก ต้องการให้กาแฟเย็นลงโดยไม่เติมอะไรลงไป จึงใช้ช้อนคนกาแฟในแก้ว คุณเชื่อหรือไม่ว่า

- 1 : ไม่เชื่อ เพราะอุณหภูมิเริ่มต้นของกาแฟไม่ได้เปลี่ยนแปลง
- 2 : ไม่เชื่อ เพราะพลังงานที่ใช้ในการคน ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน
- 3 : เชื่อ เพราะ การคนค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนสูงขึ้น
- 4 : เชื่อ เพราะ เป็นการลดสภาพนำความร้อน

ข้อที่ 230 :

ฟลักซ์ ความร้อน (Heat flux) ตรงกับข้อใด

- 1 : อัตราการถ่ายเทความร้อนต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ความร้อนไหลผ่าน
- 2 : อัตราการถ่ายเทความร้อนต่อหนึ่งหน่วยความยาวที่ความร้อนไหลผ่าน
- 3 : ปริมาณความร้อนที่เปลี่ยนแปลงต่อเวลา
- 4 : ปริมาณความร้อนต่อหนึ่งหน่วยมวล

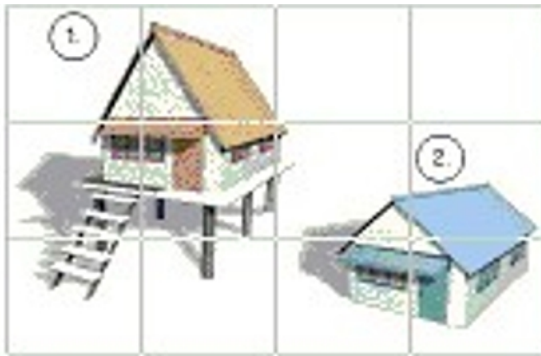
ข้อที่ 231 :

ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อน(h) ปรากฏในรูปกลุ่มตัวแปรไรหน่วย ที่ชื่อว่าอะไร

- 1 : ตัวเลขนัสเซล (Nusselt number, Nu)
- 2 : ตัวเลขพรันด์ (Prandtl number, Pr)
- 3 : ตัวเลขเรย์โนลด์ (Reynold Number, Re)
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 232 :

อากาศในบ้านหลังใด มีการถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่ากัน



- 1 : หลังที่ 1 เพราะตัวบ้านยกสูงจากพื้นดินจึงทำให้อากาศร้อนถ่ายเทลงสู่พื้นดินได้ดีขึ้น
- 2 : หลังที่ 1 เพราะเพดานสูงอากาศร้อนลอยตัวขึ้นเพื่อให้อากาศเย็นเข้ามาแทนที่ได้
- 3 : หลังที่ 2 เพราะมีเพดานต่ำทำให้อากาศเย็นพัดเข้าได้ง่าย
- 4 : หลังที่ 2 เพราะตัวบ้านกว้างทำให้การพาความร้อนเกิดได้ดี

ข้อที่ 233 :

ข้อใดถูกต้องที่สุด

- 1 : เมื่ออากาศได้รับความร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น ทำให้อากาศที่เย็นกว่าเคลื่อนที่เข้าไปแทน
- 2 : เมื่ออากาศได้รับความร้อนจะเคลื่อนที่โดยลอยตัวสูงขึ้น ทำให้อากาศที่ร้อนกว่าเคลื่อนที่เข้าไปแทน
- 3 : เมื่ออากาศได้รับความร้อนจะเคลื่อนที่ต่ำลง ทำให้อากาศที่เย็นกว่าลอยตัวสูงขึ้น
- 4 : เมื่ออากาศได้รับความร้อนจะเคลื่อนที่ไม่มีทิศทาง กระจายไปทั่วทุกทิศ

ข้อที่ 234 :

มีคำแนะนำสำหรับผู้เริ่มหัดเล่นเครื่องปรับอากาศ เพื่อให้มีระยะเวลาอยู่ในอากาศนานๆ ควรเริ่มต้นฝึก ในวันที่อากาศร้อน เหนือทะเลทราย เพราะเหตุใด

- 1 : เครื่องปรับอากาศดูดกลืนพลังงานความร้อน ทำให้มีกำลังในการร่อนไต้นาน
- 2 : ทะเลทรายจะสะท้อนแสงมาขึ้นเครื่องปรับอากาศ เพื่อรองรับเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในอากาศได้นานขึ้น
- 3 : อากาศร้อนจะลอยตัวขึ้น และยกตัวเครื่องปรับอากาศ

4 : พื้นที่ทะเลทรายให้ความปลอดภัยสูง

ข้อที่ 235 :

อัตราการถ่ายเทความร้อนแบบการพาความร้อน จากวัตถุร้อนไปยังของไหลเย็น จะสูงขึ้นได้ด้วยกรณีต่างๆ ยกเว้นข้อใด

- 1 : พื้นที่ผิวในการถ่ายเทความร้อนกว้างขึ้น
- 2 : ความเร็วของของไหลสูงขึ้น
- 3 : อุณหภูมิของของไหลสูงขึ้น
- 4 : อุณหภูมิที่ผิววัตถุสูงขึ้น

ข้อที่ 236 :

เมื่อพิจารณาการพาความร้อนของทรงกระบอกที่มีรัศมี r และความยาว L จงหาพื้นที่การถ่ายเทความร้อนด้วยกลไกการพาความร้อนตามแนวรัศมีของทรงกระบอก

- 1 : πr^2
- 2 : $4 \pi r^2$
- 3 : $\pi r L$
- 4 : $2 \pi r L$
- 5 :

ข้อที่ 237 :

ฟลักซ์ความร้อน (heat flux) คือค่าใด เมื่อกำหนดค่าต่าง ๆ ดังนี้ E = พลังงาน (J), t = เวลา (s), A = พื้นที่ (m^2), T = อุณหภูมิ ($^{\circ}C$)

- 1 : $E / (t.A)$
- 2 : E/A
- 3 : E/t
- 4 : E
- 5 :

ข้อที่ 238 :

ข้อใด ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับ Nusselt number (Nu)

- 1 : เป็นค่าบอกสัดส่วนของ convection / conduction
- 2 : ระบบที่ถ่ายเทความร้อนได้ดี จะมีค่า Nu สูง
- 3 : สามารถหาได้จาก $Nu = hD/k$ เมื่อ D คือความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ
- 4 : Nu สามารถบ่งบอกถึงทิศทางการไหลของ ของไหลได้

ข้อที่ 239 :

ข้อใดเป็นจริงสำหรับการถ่ายเทความร้อนแบบการพาความร้อน (convection)

- 1 : การพาความร้อนเกิดขึ้นเฉพาะเมื่อตัวกลางอยู่ในสถานะของเหลว
- 2 : การพาความร้อนผ่านของไหลชนิดเดียวกันจะเท่ากัน และไม่ขึ้นอยู่กับอัตราการไหล
- 3 : สัมประสิทธิ์การพาความร้อน (heat-transfer coefficient) ขึ้นอยู่กับลักษณะการไหลของของไหล
- 4 : การไหลแบบราบเรียบ (laminar flow) ให้ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนมากที่สุด

ข้อที่ 240 :

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสมการนี้ $q/A = h_c(T_w - T) + \sigma \epsilon_{w,z}(T_w^4 - T^4)$

- 1 : $h_c(T_w - T)$ คือ เทอมของฟลักซ์ความร้อน (heat flux) ที่เกิดจากการแผ่รังสี
- 2 : $\sigma \epsilon_{w,z}(T_w^4 - T^4)$ คือ เทอมของฟลักซ์ความร้อน ที่เกิดจากการนำและการพาความร้อน (heat conduction-convection)
- 3 : สมการข้างต้นเกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อนแบบการนำและการพาความร้อน ไม่ขึ้นอยู่กับการแผ่รังสี และสามารถนำผลของความร้อนมารวมกันได้โดย
- 4 : ผิดทุกข้อ
- 5 :

ข้อที่ 241 :

สำหรับการพาความร้อน Prandtl number เป็นตัวเลขไร้มิติซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ดังสมการ $Pr = \nu/\alpha = C_p \mu/k$ ถ้ามหาสภาพนำความร้อน conductivity, k) ในสมการเป็นสมบัติของสารใด

- 1 : ของไหล
- 2 : วัตถุที่ทำให้ร้อนทั้งก้อนของวัตถุ
- 3 : วัสดุที่เป็นพื้นผิวแลกเปลี่ยนความร้อน
- 4 : ค่าเฉลี่ยของพื้นผิวแลกเปลี่ยนความร้อนกับของไหล

ข้อที่ 242 :

ถ้าในการถ่ายเทความร้อนใด ๆ มีค่าตัวเลขไร้นามย Nusselt ($Nu = hD/k$) มากกว่า 1 มากๆ แล้วมีความหมายว่าอย่างไร

- 1 : การพาความร้อนมีผลกระทบต่อการถ่ายเทความร้อนรวมมากกว่าการนำความร้อนมาก
- 2 : การนำความร้อนมีผลกระทบต่อการถ่ายเทความร้อนรวมมากกว่าการพาความร้อนมาก
- 3 : การนำความร้อนมีผลกระทบต่อการถ่ายเทความร้อนรวมเท่าๆ กับการนำความร้อน
- 4 : ไม่มีการนำความร้อนเกิดขึ้นในกระบวนการถ่ายเทความร้อน

ข้อที่ 243 :

ตัวเลข Grashof ($Gr = L^3 \cdot \rho \cdot g \beta \Delta T / \mu^2$) เป็นตัวเลขไร้นามยที่ใช้คำนวณในกรณีการพาความร้อนโดยธรรมชาติ (natural or free convection) มีค่าใกล้เคียงหรือเปรียบเทียบกับเลขไร้นามยใดในการพาความร้อนด้วยแรงบังคับ (forced convection)

- 1 : ตัวเลข Sherwood ($Sh = kL/D_v$)
- 2 : ตัวเลข Graetz ($Gz = (D_H/L) \cdot Re \cdot Pr$)
- 3 : ตัวเลข Reynolds ($Re = \rho \cdot u \cdot D / \mu$)
- 4 : ตัวเลข Nusselt ($Nu = hD/k$)
- 5 :

ข้อที่ 244 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่เกี่ยวข้องกับค่าของตัวเลข Nusselt ในการไหลในท่อ

- 1 : ในการไหลแบบราบเรียบ (laminar flow) ตัวเลข Nusselt ในระบบที่มีการกระจายตัวของความเร็วและอุณหภูมิในการไหลพัฒนาเรียบเรียบร้อยแล้ว จะมีค่าน้อยกว่า
- 2 : ในการไหลแบบราบเรียบ (laminar flow) ตัวเลข Nusselt ในระบบที่มีการกระจายตัวของความเร็วและอุณหภูมิในการไหลพัฒนาเรียบเรียบร้อยแล้ว จะมีค่าสูงกว่า
- 3 : ในการไหลแบบราบเรียบ (laminar flow) ตัวเลข Nusselt มีค่าคงที่ตลอดการไหล
- 4 : ในการไหลแบบราบเรียบ (laminar flow) ตัวเลข Nusselt ในระบบที่อุณหภูมิของผนังท่อมีค่าคงที่จะมีค่าสูงกว่าระบบที่มีค่าฟลักซ์ความร้อนคงที่

ข้อที่ 245 :

ข้อใดถูกต้องสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนของการไหลบนแผ่นราบ (flat plate)

- 1 : ในช่วงการไหลแบบราบเรียบ (Laminar flow) ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนจะมีค่าลดลงเมื่อความเร็วของการไหลเพิ่มขึ้น
- 2 : ในช่วงการไหลที่เปลี่ยนแปลงจากการไหลแบบราบเรียบ (Laminar flow) ไปเป็นแบบปั่นป่วน (Turbulent flow) หรือที่เรียกว่าช่วง ทรานสิชัน (Transition) การพาความร้อนจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วของการไหลเพิ่มขึ้น
- 3 : ในช่วงการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent flow) ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนจะมีค่าลดลงเมื่อความเร็วของการไหลเพิ่มขึ้น
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 2 และ 3

ข้อที่ 246 :

นำแผ่นเหล็กหนา 1 cm ออกจากเตาเผาที่อุณหภูมิ 600 °C และทำให้เย็นลงในถังน้ำมันที่ 30 °C ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อน เท่ากับ 400 W/m².K และคำนวณถึงอุณหภูมิ 100 °C จะต้องใช้เวลาในการแผ่แผ่นเหล็กในถังน้ำมันนาน 92 วินาที

ถ้าเปลี่ยนจากแผ่นเหล็กเป็นแผ่นทองแดงที่มีขนาดเท่ากัน นอออกจากเตาเผาและทำให้เย็นลง ที่สภาวะเดียวกัน ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อน เท่ากับ 400 W/m².K ให้แผ่นทองแดงเย็นตัวลงจนถึงอุณหภูมิ 100 °C จะต้องใช้เวลาเท่าใด เพราะเหตุใด

กำหนดให้ค่า k, ρ และ c_p สำหรับเหล็กเท่ากับ 50 W/m.K, 7,800 kg/m³ และ 450 J/kg.K และสำหรับทองแดงเท่ากับ 399 W/m.K, 8,933 kg/m³ และ 383 J/kg.K

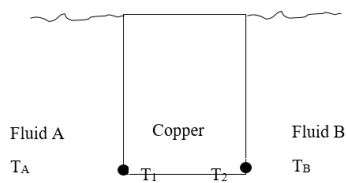
- 1 : จะใช้เวลาเท่ากับแผ่นเหล็ก นั่นคือ 92 วินาที เพราะการทำให้เย็นตัวเกิดขึ้นที่สภาวะเดียวกัน
- 2 : จะใช้เวลานานกว่า 92 วินาที เพราะสภาพนำความร้อนของทองแดงมีค่าสูงกว่าเหล็ก
- 3 : จะใช้เวลานานกว่า 92 วินาที เพราะค่าความต้านทานการนำความร้อนภายในมีค่าสูงมาก
- 4 : จะใช้เวลานานกว่า 92 วินาที เพราะค่าความจุความร้อนของทองแดงมีค่าน้อยกว่าเหล็ก

ข้อที่ 247 :

ในกรณีของการไหลแบบปั่นป่วนในท่อทรงกระบอก $Nu_D = 0.023 Re_D^{0.8} Pr^{0.4}$ พบว่า ตัวเลขนัสเซล (Nusselt Number, Nu_D) ขึ้นกับตัวเลขเรย์โนลด์ (Reynolds Number, Re_D) ต้องการให้ระบบซึ่งมีการไหลภายในท่อเป็นแบบปั่นป่วนและมีการถ่ายเทความร้อนสูง ๆ ควรทำอย่างไร

- 1 : อัตราไหล่ค่าหนึ่ง ควรเลือกใช้ระบบที่ท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางท่อใหญ่ จะได้ความเร็วต่ำ ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนก็จะสูงขึ้น เพราะค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนขึ้นกับความเร็วและเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ
- 2 : อัตราไหล่ค่าหนึ่ง ควรเลือกใช้ระบบที่ท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางท่อน้อย จะได้ความเร็วสูง ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนก็จะสูงขึ้น เพราะค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนขึ้นกับความเร็วและเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ
- 3 : อัตราไหล่ค่าหนึ่ง ควรเลือกใช้ระบบที่ท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางท่อน้อย จะได้ความเร็วสูง ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนก็จะสูงขึ้น เพราะค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนขึ้นกับความเร็วและเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ
- 4 : ที่อัตราไหล่ค่าหนึ่ง ควรเลือกใช้ระบบที่ท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางท่อน้อย จะได้ความเร็วต่ำ ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนก็จะสูงขึ้น เพราะค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนขึ้นกับความเร็วและเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ

ข้อที่ 248 :



ข้อใดคือสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม (overall heat transfer coefficient, U) ในระบบนี้

- 1 : $1/h_A A + \Delta x/k.A + 1/h_B.A$
- 2 : $1/(1/h_A.A + \Delta x/k.A + 1/h_B.A)$
- 3 : $\Delta x/k.A$
- 4 : $1/(1/h_A A + 1/h_B A)$

ข้อที่ 249 :

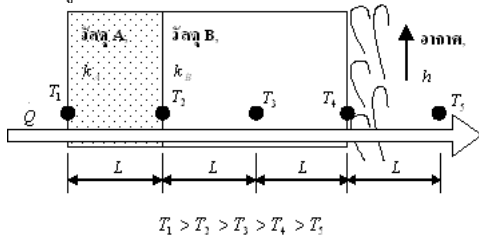
ในการออกแบบพัดลมระบายอากาศของหน่วยประมวลผลในเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสำคัญสำหรับคอมพิวเตอร์มากเนื่องจากในการทำงานของหน่วยประมวลผลเนื่องจากพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาถ้าเราไม่ระบายความร้อนได้ทันท่วงที่จะทำให้เกิดอุณหภูมิของหน่วยประมวลผลสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิของหน่วยประมวลผลสูงเกินไปประมวลผลมีประสิทธิภาพในการทำงานช้าลง เหตุใดจึงต้องออกแบบให้มีครีบ(fins) ที่เครื่องระบายความร้อน



- 1 : เพราะตัวกลาง (cooling media) ที่ใช้ในการระบายความร้อนได้แก่อากาศซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของเครื่องระบายความร้อน
- 2 : เพื่อใช้เพิ่มพื้นที่ผิวในการระบายความร้อนทางด้านที่สัมผัสกับอากาศ
- 3 : เพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมจะมีค่าสูงขึ้น
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 2 และ 3

ข้อที่ 250 :

จากรูป แสดงผนังเรียบที่ประกอบด้วยวัสดุ A และ B โดยด้านหนึ่งของวัสดุ B มีอากาศไหลผ่าน และสามารถวัดอุณหภูมิที่จุดต่างๆ แสดงดังรูป จากตัวเลือกที่กำหนดข้อที่ถูกคือ



- 1 : $Q/A = (k_A/L)(T_1 - T_2) + (k_B/L)(T_3 - T_4)$
- 2 : $Q/A = (k_B/L)(T_2 - T_3)$
- 3 : $Q/A = (k_A/L)(T_1 - T_2) + (k_B/L)(T_2 - T_3) + (k_B/L)(T_3 - T_4) + (h/L)(T_4 - T_5)$
- 4 : $Q/A = (k_A/L)(T_1 - T_2) + (k_B/2L)(T_2 - T_4) + (h/L)(T_4 - T_5)$
- 5 :

เนื้อหาวิชา : 904 :

ข้อที่ 251 :

สภาวะแบบใดที่เกิดการถ่ายเทความร้อนแบบแผ่รังสีเพียงอย่างเดียว

- 1 : การถ่ายเทความร้อนผ่านตัวกลางที่เป็นอากาศแห้ง
- 2 : การถ่ายเทความร้อนผ่านตัวกลางที่เป็นอากาศชื้น
- 3 : การถ่ายเทความร้อนผ่านสุญญากาศ
- 4 : การถ่ายเทความร้อนผ่านตัวกลางที่เป็นของไหลอุณหภูมิสูงๆ

ข้อที่ 252 :

มีคำแนะนำว่า “ในฤดูร้อนไม่ควรสวมเสื้อผ้าสีดำ หรือสีเข้ม ควรใส่เสื้อสีขาวหรือสีอ่อน” เพราะเหตุใด

- 1 : สิ่งของที่มีสีเข้มจะดูดกลืน รังสีความร้อนไว้ได้มากกว่าสิ่งของที่มีสีอ่อนๆ
- 2 : รังสีความร้อนจะสะท้อนได้ดีในวัตถุสีขาวหรือพื้นผิว ที่แวววาว ความร้อนจะสะท้อนออกไป
- 3 : คลื่นความร้อนจากแสงอาทิตย์ฤดูร้อนจะมีความถี่สูง จึงเป็นคลื่นที่ร้อนมาก
- 4 : ข้อ 1 และ 2 ถูก

ข้อที่ 253 :

วัตถุดำ 2 ลักษณะ ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันหนัก 1 kg วัตถุใดดูดกลืนความร้อนได้มากที่สุด เมื่อวางตากแดด ตอน 12.00 น.

- 1 : ทรงกลม ผิวขรุขระ
- 2 : ทรงกลม ผิวเรียบขัดมัน
- 3 : แผ่นบาง ผิวขรุขระ
- 4 : แผ่นหนา ผิวเรียบขัดมัน

ข้อที่ 254 :

ฉนวนความร้อนใดป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากการแผ่รังสี ได้ดีที่สุด

- 1 : แผ่นยิปซัมบอร์ด
- 2 : โยแกว่หุ้มอลูมิเนียมฟลอยล์
- 3 : อิฐที่กันความร้อน
- 4 : กระดาษดัดฟิล์ม

ข้อที่ 255 :

ถ้ามนุษย์อวกาศสวมชุดที่มีสีดำด้าน จะเกิดผลอย่างไร

- 1 : ทำให้อุณหภูมิภายในชุดอวกาศสูง จากการดูดกลืนรังสีความร้อน
- 2 : ช่วยทำให้ถ่ายเทความร้อนออกโดยการแผ่รังสีได้ดี
- 3 : สามารถสะท้อนรังสีความร้อนได้ดี
- 4 : ทำให้หน่วยภาคพื้นดินจับสัญญาณได้ลำบาก

ข้อที่ 256 :

พลังงานความร้อนเดินทางจากดวงอาทิตย์มายังโลกโดยวิธีใด

- 1 : ความร้อนถูกแผ่รังสีผ่านไปสู่อวกาศ
- 2 : ความร้อนถูกนำผ่านโมเลกุลของอากาศ
- 3 : ความร้อนถูกพาไปตามกระแสอากาศ
- 4 : ความร้อนเดินทางไปตามลม

ข้อที่ 257 :

ผิวของกระสวยอวกาศมักทาสีขาว เพื่ออะไร

- 1 : ความร้อนในกระสวยจะเพิ่มขึ้นช้า เมื่อเข้าใกล้ดวงอาทิตย์
- 2 : ความร้อนในกระสวยจะเพิ่มขึ้นเร็ว เมื่อเข้าใกล้ดวงอาทิตย์
- 3 : กระสวย จะเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วเมื่ออยู่ในเงามืด
- 4 : กระสวยดูดกลืนความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้อย่างรวดเร็ว

ข้อที่ 258 :

ลวดมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 0.180 cm ถูกหุ้มด้วยฉนวนความร้อนซึ่งมีสภาพนำความร้อนซึ่ง

มีสภาพนำความร้อน 0.118 W/m K ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่ผิวมีค่า 34.1 W/m²K จงหาความหนาวิกฤติของฉนวนความร้อน โดยที่รัศมีวิกฤติของลวด $(r_{cr}) = \frac{k}{h}$

- 1 : 0.166 cm
- 2 : 0.256 cm
- 3 : 0.346 cm
- 4 : 0.436 cm

ข้อที่ 259 :

ข้อใดไม่ถูกต้องในเรื่องของการถ่ายเทความร้อนการถ่ายเทความร้อนแบบแผ่รังสี

- 1 : อัตราการถ่ายเทความร้อนเป็นไปตามกฎ Stefan-Boltzmann มีค่าคงที่เป็น σ
- 2 : วัตถุดำ เป็นวัตถุในอุดมคติ สามารถแผ่รังสีด้วยความสัมพันธ์ $q = \sigma AT^4$
- 3 : การถ่ายเทความร้อนด้วยการแผ่รังสี สัมพันธ์โดยตรงกับพื้นที่ของการแผ่รังสี
- 4 : อัตราการถ่ายเทความร้อนด้วยการแผ่รังสี แปรผันตรงกับระยะทางที่รังสีเดินทาง

ข้อที่ 260 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ ลักษณะผิววัตถุกับการแผ่รังสี

- 1 : พื้นผิวมันวาว เป็นตัวแผ่รังสีที่ดี
- 2 : พื้นผิวดำด้าน เป็นตัวดูดกลืนรังสีที่ดี และ เป็นตัวแผ่รังสีที่ดีด้วย
- 3 : พื้นผิวมันวาว ดูดกลืนรังสีได้ไม่ดี จะสะท้อนออกไป
- 4 : ถูกทั้ง 3 และ 4

เนื้อหาวิชา : 905 :

ข้อที่ 261 :

เราสามารถพิจารณาการเกิดชั้นขอบเขตขีดผิวความเร็ว (velocity boundary layer) และชั้นขอบเขตขีดผิวความร้อน (thermal boundary layer) ได้จากตัวเลขไร

- 1 : ตัวเลข Reynolds (Re)
- 2 : ตัวเลข Sherwood (Sh)
- 3 : ตัวเลข Prandtl (Pr)
- 4 : ตัวเลข Grashof (Gr)

ข้อที่ 262 :

เราเรียกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ใช้ในการทำให้อุณหภูมิของสสารกลายเป็นของเหลวโดยใช้ของไหลอุณหภูมิต่ำดึงเอาความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ ออกจาก

- 1 : รีบอยเลอร์ (Reboiler)
- 2 : เอ็กแพนเดอร์ (Expander)
- 3 : คอนเดนเซอร์ (Condensor)
- 4 : อีแวพอเรเตอร์ (Evaporator)

ข้อที่ 263 :

ในการออกแบบเครื่องควบแน่นโดยใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และทิว (Shell and Tube Heat Exchangers) นิยมให้ปลายของกลุ่มท่อด้านหนึ่งไม่

ที่เรียกว่า หัวลอย (Floating head Construction) เพราะเหตุใด

- 1 : เนื่องจากความแตกต่างของความร้อนค่อนข้างสูงของของไหลทั้ง 2 ฟัง
- 2 : เพื่อป้องกันการเกิด ปรากฏการณ์ที่เรียกว่า Thermal Expansion
- 3 : เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการยืดหรือหดตัวของ ท่อจนทำให้เกิดการดึงหลุดออกจากจุดที่ทำการยึดติดไว้
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 2 และ 3

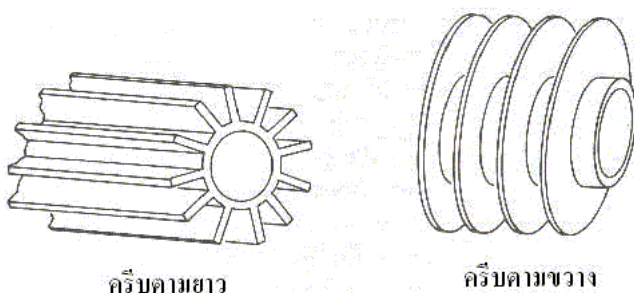
ข้อที่ 264 :

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดที่มีครี (Fins Heat exchanger) จะใช้ในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนในกรณีใดต่อไปนี้

- 1 : ของไหล 2 ชนิดมีค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อน ต่างกันมาก (เป็นระดับ ร้อยหรือ พันเท่า)
- 2 : ของไหลทั้ง 2 ชนิดมีค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนต่ำ
- 3 : ของไหลทั้ง 2 ชนิดมีค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนใกล้เคียงกับสภาพนำความร้อนของวัสดุที่ใช้ในการทำเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน
- 4 : ของไหลทั้ง 2 ชนิดเป็น ก๊าซ ที่มีลักษณะการไหลเป็นแบบราบเรียบ (laminar flow)

ข้อที่ 265 :

ครีที่ใช้บนท่อของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน อาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ ครีตามขวาง (Transverse fins) และครีตามยาว (longitudinal fins) โดยมี 2 ชนิดต่างกันอย่างไร



- 1 : ครีตามขวางใช้สำหรับการไหลตามตั้งฉากกับท่อ
- 2 : ครีตามยาวใช้สำหรับการไหลตั้งฉากกับท่อ

- 3 : ครึ่งตามยาวใช้สำหรับการไหลขนานกับท่อ
4 : ถูกเฉพาะข้อ 1 และ 3

ข้อที่ 266 :

กลไกการถ่ายเทความร้อนผ่านครีบ (fin) ในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่มีครีบเป็นแบบใด

- 1 : การนำความร้อน (conduction)
- 2 : การพาความร้อน (convection)
- 3 : การแผ่รังสี (radiation)
- 4 : การพาความร้อน และ การนำความร้อน

ข้อที่ 267 :

ตะกรันมีผลต่อเครื่องระเหยอย่างไร

- 1 : ตะกรันไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (U)
- 2 : ตะกรันมีผลทำให้ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (U) ลดลง
- 3 : ตะกรันมีผลทำให้ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (U) เพิ่มขึ้น
- 4 : ตะกรันมีผลทำให้อุณหภูมิจุดเดือดของสารละลายลดลง

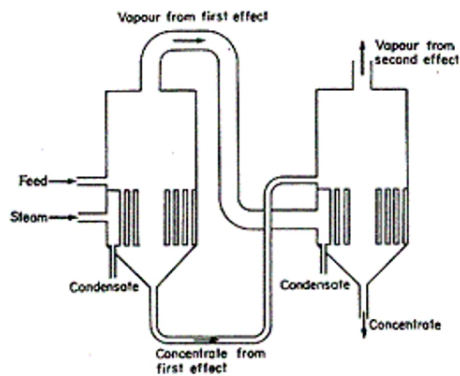
ข้อที่ 268 :

ความหนืดของสารละลายมีผลต่อเครื่องระเหยอย่างไร

- 1 : เมื่อความหนืดเพิ่มขึ้น ค่าประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (U) เพิ่มขึ้น อัตราการถ่ายเทความร้อนจะลดลง
- 2 : เมื่อความหนืดเพิ่มขึ้น ค่าประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (U) ลดลง อัตราการถ่ายเทความร้อนจะเพิ่มขึ้น
- 3 : เมื่อความหนืดเพิ่มขึ้น ค่าประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (U) ลดลง อัตราการถ่ายเทความร้อนจะลดลง
- 4 : เมื่อความหนืดลดลง ค่าประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (U) เพิ่มขึ้น อัตราการถ่ายเทความร้อนจะลดลง

ข้อที่ 269 :

ระบบการระเหยสองเครื่อง ดังแสดงในรูป เป็นการระเหยแบบใด



- 1 : ระบบการระเหยสองเครื่องแบบ backward
- 2 : ระบบการระเหยสองเครื่องแบบ mixed
- 3 : ระบบการระเหยสองเครื่องแบบ crossword
- 4 : ระบบการระเหยสองเครื่องแบบ forward
- 5 : ระบบการระเหยสองเครื่องแบบ straightward

ข้อที่ 270 :

การอบแห้งในช่วงอัตราลดลงจะเกิดขึ้นเมื่อใด

- 1 : การอบแห้งในช่วงอัตราลดลงจะเกิดขึ้นก่อนการอบแห้งในช่วงอัตราคงที่
- 2 : การอบแห้งในช่วงอัตราลดลงจะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กับการอบแห้งในช่วงอัตราคงที่
- 3 : การอบแห้งในช่วงอัตราลดลงจะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณความชื้นลดลงแต่สูงกว่าปริมาณความชื้นวิกฤต
- 4 : การอบแห้งในช่วงอัตราลดลงจะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณความชื้นลดลงต่ำกว่าปริมาณความชื้นวิกฤต

ข้อที่ 271 :

ทำไมในหน้าหนาว สระผมแล้ว ผมแห้งเร็ว

- 1 : อุณหภูมิต่ำ
- 2 : อากาศแห้ง
- 3 : ความชื้นสัมพัทธ์สูง

4 : ข้อ 1 และ 2 ถูก

ข้อที่ 272 :

การอบแห้งภายใต้สุญญากาศมีข้อดี คือ สามารถอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำ ทั้งนี้เพราะระบบสุญญากาศทำให้

- 1 : ความดันไอของน้ำต่ำ
- 2 : ความดันไอของน้ำสูง
- 3 : ความดันย่อยของไอน้ำต่ำ
- 4 : ความดันย่อยของไอน้ำสูง

ข้อที่ 273 :

ในกระบวนการพาสเจอร์ชันของนมโดยใช้ plate heat exchanger ขั้นตอนคือทำให้น้ำนมร้อนขึ้น แล้วทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว ในขั้นตอนที่ทำให้น้ำนมเย็นลงนี้ เย็นลงเร็วกว่าเดิม เราอาจทำได้โดยวิธีใดบ้าง

- 1 : เพิ่มอัตราการไหลของน้ำเย็น
- 2 : ลดอัตราการไหลของน้ำเย็น
- 3 : ใช้น้ำเย็นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าเดิม
- 4 : ข้อ 1 และ 3 ถูก

ข้อที่ 274 :

นาย ก จำเป็นต้องซักเสื้อตัวโปรตตอนกลางคืนในวันที่ฝนตกฟ้าคะนองทั้งวันทั้งคืน และต้องตากให้แห้งเพื่อรีดตอนเช้าตรู่ หลังจากซักเสร็จแล้ว นาย ก ควรตาก

- 1 : ตากไว้ระเบียงบ้าน ตรงจุดที่ไม่ถูกฝน
- 2 : ตากไว้ที่ระเบียง และเปิดพัดลมเป่า
- 3 : ตากไว้ในห้องนอนที่เปิดเครื่องปรับอากาศ
- 4 : ตากไว้ในห้องนอนที่เปิดเครื่องปรับอากาศและเปิดพัดลมเป่า

ข้อที่ 275 :

เมื่อน้ำสัมผัสกับแอลกอฮอล์และสาหร่ายน้ำ ปายที่หลังมือ เราจะรู้สึกว่ายเย็นในกรณีที่น้ำเป็นสาหร่ายน้ำเย็นทั้งนี้เพราะ

- 1 : แอลกอฮอล์ระเหยเร็วกว่าน้ำ เพราะมีความร้อนแฝงสูงกว่าน้ำ
- 2 : แอลกอฮอล์ระเหยเร็วกว่าน้ำ เพราะมีความร้อนแฝงต่ำกว่าน้ำ
- 3 : แอลกอฮอล์ระเหยเร็วกว่าน้ำ เพราะมีความดันไอสูงกว่าน้ำ
- 4 : แอลกอฮอล์ระเหยเร็วกว่าน้ำ เพราะมีความร้อนแฝงต่ำกว่าน้ำ

ข้อที่ 276 :

เครื่องอบแห้งชนิดใดใช้การถ่ายเทความร้อนด้วยการนำความร้อนเป็นหลัก

- 1 : เครื่องอบแห้งด้วยลมร้อนแบบตู้หรือถาด
- 2 : เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย
- 3 : เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง
- 4 : ตู้อบแห้งแบบไมโครเวฟ

ข้อที่ 277 :

ข้อใดไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับการเกิดตะกอนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

- 1 : ความต้านทานการนำความร้อนมีค่าสูงขึ้น
- 2 : ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนลดลง
- 3 : เพิ่มระยะทางการนำความร้อน
- 4 : การพาความร้อนสูงขึ้น เพราะพื้นที่ผิวถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้น

ข้อที่ 278 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการอบแห้ง (Drying)

- 1 : เราเรียกกระบวนการทุกกระบวนการที่แยกของเหลวออกจากเนื้อของวัตถุว่าการอบแห้ง
- 2 : ในบางครั้งมีการระเหิด (Sublimation) เกิดขึ้นในการอบแห้ง
- 3 : เราใช้อากาศชื้นที่มีอุณหภูมิสูงในการอบแห้งวัตถุ
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 2 และ 3

ข้อที่ 279 :

ข้อใดคือลักษณะเด่นของการไหลแบบทิศทางเดียวกัน (co-current flow) ในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น (double-pipe heat exchanger)

- 1 : ทำให้ของไหลที่มีอุณหภูมิสูงเย็นตัวได้อย่างรวดเร็ว
- 2 : ถ่ายเทความร้อนอย่างรวดเร็วในช่วงต้น
- 3 : สามารถใช้หตุดปฏิกิริยาเคมีให้ดำเนินต่อไปได้

4 : ถูกทุกข้อ

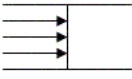
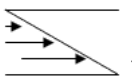
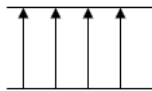
ข้อที่ 280 :

ลักษณะการไหลในช่องของไหล 2 ชนิดในทิศทางเดียวกันในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเรียกว่าอะไร

- 1 : Mixed flow
- 2 : Counter-current flow
- 3 : Co-current flow
- 4 : Cross flow

ข้อที่ 281 :

รูปใดแสดงถึงการไหลแบบ Plug flow

- 1 : 
- 2 : 
- 3 : 
- 4 : 
- 5 : 

ข้อที่ 282 :

แบฟเฟิล (baffle) ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และทิว (shell-and-tube heat exchanger) มีไว้เพื่ออะไร

- 1 : เพื่อเพิ่มสัมประสิทธิ์การพาความร้อน (heat-transfer coefficient) ให้แก่ของไหลในทิว
- 2 : เพื่อให้ของไหลในเชลล์ไหลได้ช้าลง
- 3 : เพื่อให้ของไหลในเชลล์ไหลแบบปั่นป่วน และเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนได้ดีขึ้น
- 4 : เพื่อเพิ่มจำนวนครั้งในการไหลผ่านเชลล์ให้มากขึ้น

ข้อที่ 283 :

ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และทิว (shell-and-tube heat exchanger) เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยน

- 1 : ระยะห่างระหว่างแบฟเฟิล (baffle pitch)
- 2 : จำนวนทิว
- 3 : ระยะห่างระหว่างทิว (tube pitch)
- 4 : ขนาดและรูปแบบของครีบ

ข้อที่ 284 :

ข้อใดไม่ใช่รูปแบบการป้อน (feed) ของเหลวในเครื่องระเหยแบบหลายขั้นตอน (multiple-effect evaporators)

- 1 : cross feed
- 2 : mixed feed
- 3 : parallel feed
- 4 : forward feed

ข้อที่ 285 :

Economy หรืออัตราส่วนระหว่างปริมาณตัวทำละลายที่ระเหยต่อปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการให้ความร้อนของ single effect evaporation ส่วนใหญ่มีค่าในช่วงใด

- 1 : = 1
- 2 : > 1
- 3 : > 1.5
- 4 : < 1

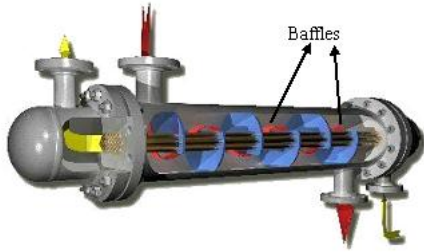
ข้อที่ 286 :

ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับการระบายแบบขั้นตอนเดียว (single-effect) และแบบหลายขั้นตอน (multiple-effect)

- 1 : แบบขั้นตอนเดียว น้ำที่ระเหยออกจากเครื่อง จะถูกควบแน่นและทิ้งไป ส่วนแบบหลายขั้นตอนจะนำเอาน้ำที่ระเหยเป็นตัวให้ความร้อนในขั้นถัดๆ ไป
- 2 : แบบขั้นตอนเดียวมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างน้อยกว่าแบบหลายขั้นตอนและซับซ้อนน้อยกว่า
- 3 : สำหรับการผลิตแบบคงตัว (steady-state operation) กำลังการผลิต (capacity) หรือปริมาณน้ำที่ระเหยต่อชั่วโมงของเครื่องต้มระเหยแบบหลายขั้นตอนมีแบบขั้นตอนเดียว
- 4 : สำหรับการผลิตแบบคงตัว (steady-state operation) ความประหยัด (economy) หรือปริมาณน้ำที่ระเหยต่อปริมาณไอน้ำที่ป้อนเข้าเครื่องต้มระเหยแบบหนึ่งเดียวก็นับกับแบบขั้นตอนเดียว

ข้อที่ 287 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการติดตั้งแบฟเฟิล (baffles) ในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ (shell-and-tube heat exchanger)



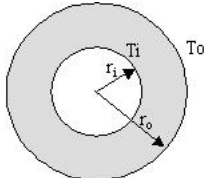
- 1 : แบฟเฟิลช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างของไหลทั้งสองชนิด
- 2 : แบฟเฟิลทำหน้าที่กั้นไม่ให้ของไหล 2 ชนิดที่แลกเปลี่ยนความร้อนกัน มาผสมกัน
- 3 : แบฟเฟิลช่วยเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (heat-transfer coefficient) ให้กับของเหลวภายในท่อ (tubes)
- 4 : แบฟเฟิลช่วยให้การไหลของของไหลในเชลล์ (shell) มีความปั่นป่วนมากขึ้น
- 5 : แบฟเฟิลเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้สำหรับการทำความสะอาดเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

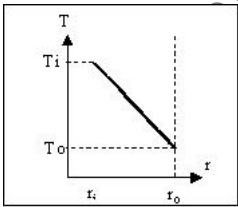
ข้อที่ 288 :

คำกล่าวในข้อใดเป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง

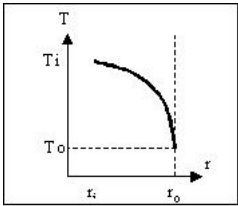
- 1 : การไหลภายนอก (external flow) สำหรับการไหลผ่านทรงกลม ระบบอาจเกิดได้เฉพาะช่วงการไหลแบบราบเรียบเท่านั้น
- 2 : การไหลภายนอก (external flow) สำหรับการไหลผ่านแผ่นราบ ระบบจะเกิดการไหลได้แบบใดแบบหนึ่งเท่านั้น ซึ่งอาจเป็นช่วงการไหลแบบราบเรียบ หรือแบบปั่นป่วนขึ้นอยู่กับระยะทาง
- 3 : การไหลภายนอก (external flow) สำหรับการไหลข้ามทรงกระบอก ระบบอาจเกิดได้ทั้งช่วงการไหลแบบราบเรียบ ทราบชั้น และการไหลแบบปั่นป่วนขึ้นของไหล
- 4 : ผิดทุกข้อ

ข้อที่ 289 :

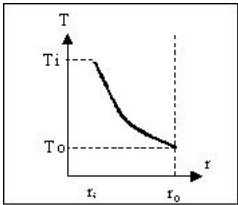
ท่อทรงกระบอกมีภาคตัดขวางดังรูป เกิดการถ่ายเทความร้อนที่สภาวะคงตัวจากด้านในไปด้านนอก สมมุติอุณหภูมิผิวท่อด้านใน เป็น T_i ผิวท่อด้านนอกเป็น T_o ให้พิจารณาว่าข้อใดแสดงโปรไฟล์ของอุณหภูมิ (Temperature profile) ได้ถูกต้อง



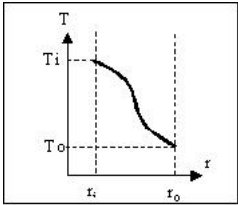
1 :



2 :



3 :



4 :



ข้อที่ 290 :

สมมติของไหล 2 ชนิดมีการแลกเปลี่ยนความร้อนกันในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อผนังชั้นเดียว ของไหลชนิดที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนเป็น : ชนิดที่ 2 และกำหนดให้ความต้านทานการนำความร้อนของท่อกว้างมาก จงประมาณ ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของระบบนี้

- 1 : มีค่าประมาณ ค่า สัมประสิทธิ์การพาความร้อนรวมของของไหล 1
- 2 : มีค่าประมาณค่า สัมประสิทธิ์การพาความร้อนรวมของของไหล 2
- 3 : มีค่าประมาณ ค่า สัมประสิทธิ์การพาความร้อนรวมของของไหล 1 บวกด้วย ของไหล 2
- 4 : มีค่าประมาณ ค่า สัมประสิทธิ์การพาความร้อนรวมของของไหล 1 ลบด้วย ของไหล 2

ข้อที่ 291 :

สำหรับการหาอัตราการถ่ายเทความร้อนเมื่อไม่ทราบค่าอุณหภูมิทางออกของของไหล จะต้องใช้ค่าประสิทธิผล (effectiveness) ของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนมีนิยามว่าอย่างไร

- 1 : อัตราส่วนของอัตราการถ่ายเทความร้อนจริงต่ออัตราการถ่ายเทความร้อนสูงสุดที่จะเป็นไปได้ของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
- 2 : อัตราส่วนของอัตราการถ่ายเทความร้อนสูงสุดที่จะเป็นไปได้ต่ออัตราการถ่ายเทความร้อนจริงของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
- 3 : อัตราส่วนของอัตราการถ่ายเทความร้อนจริงต่ออัตราการถ่ายเทความร้อนต่ำสุดที่จะเป็นไปได้ของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
- 4 : อัตราส่วนของอัตราการถ่ายเทความร้อนต่ำสุดที่จะเป็นไปได้ต่ออัตราการถ่ายเทความร้อนจริงของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

ข้อที่ 292 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่ากล่าวที่ถูกต้องเกี่ยวกับการอบแห้ง

- 1 : กระบวนการอบแห้งจะมีการถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลพร้อมกัน
- 2 : ปริมาณความชื้นวิกฤต เป็นจุดที่อัตราการอบแห้งเปลี่ยนแปลงจากอัตราคงที่ไปเป็นอัตราลดลง
- 3 : การอบแห้งในช่วงอัตราลดลง กลไกที่ทำให้ความชื้นเคลื่อนที่ภายในผลิตภัณฑ์ได้แก่ การเคลื่อนที่ของเหลวด้วยแรงคาพิลลารี การเป่าของของเหลว การเป่าของไอน้ำ
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 293 :

จงพิจารณาบทสนทนาระหว่างหัวหน้าฝ่ายผลิต กับวิศวกร หัวหน้า: "สายการผลิตสาร A ดำเนินการเรียบร้อยแล้วไหม หลังจากต้องเพิ่มอัตราการผลิตอีกเท่าตัว?" วิศวกร: "คุณพอจะทราบสาเหตุ และแก้ปัญหาได้หรือไม่?" หัวหน้า: "..." หมายเหตุ เซลล์ และน้ำหล่อเย็นไหลในท่อ ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบของวิศวกรที่เป็นไปไม่ได้

- 1 : น่าจะมีตะกอนมาจับที่พื้นผิวมากเกินไป เพราะไม่ได้ล้างมานานแล้วครับ คงต้องล้างใหญ่สักครั้ง
- 2 : อัตราการไหลของสาร A มากขึ้นจากการเพิ่มกำลังการผลิต อาจทำให้ระบายความร้อนได้ไม่ทัน ผมจะเอาเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนอีกตัวมาต่อเข้าเพื่อช่วย
- 3 : คงต้องเพิ่มอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นให้มากขึ้นครับ เพื่อให้เหมาะกับอัตราการไหลของสาร A ที่เพิ่มขึ้น
- 4 : เพราะไม่ได้หุ้มฉนวนที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนครับ ผมกำลังให้คนจัดการอยู่

ข้อที่ 294 :

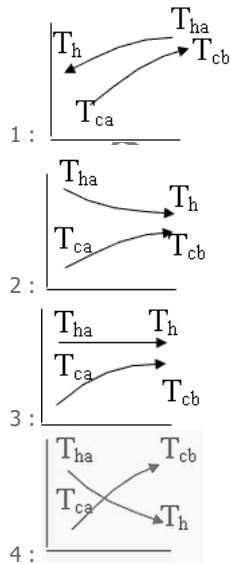
ในการทดลองปฏิบัติการวิชาเคมีนักศึกษา จะมีโอกาสได้ใช้เครื่องควบแน่นอย่างง่ายที่ทำจากแก้ว (Glass Condenser) ดังรูป ในการต่อท่อน้ำหล่อเย็นเราควรจะต่อทางด้านไหนของ คอนเดนเซอร์ชนิดนี้



- 1 : ด้านบนเพราะ จะได้การไหลตามกันในทิศทางเดียวกัน (Co current Flow)
- 2 : ด้านล่างเพราะจะได้การไหลสวนทางในแบบขนาน (Counter Current Flow)
- 3 : ด้านล่างเพื่อให้แน่ใจว่าน้ำจะไหลเต็มของเครื่องคอนเดนเซอร์
- 4 : ถูกเฉพาะข้อ 2 และ 3

ข้อที่ 295 :

กราฟในข้อใดไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในการถ่ายเทความร้อนผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดท่อสองชั้น (double-pipe heat exchanger)



ข้อที่ 296 :

ของไหลสามารถเกิดการเคลื่อนไหวได้จากสาเหตุใดต่อไปนี้

- 1 : จากแรงบังคับเช่น เครื่องสูบลม (น้ำ) หรือ เครื่องเป่า (ลม)
- 2 : ความแตกต่างของแรงลอยตัวระหว่างจุด 2 จุดของของไหล
- 3 : ความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างจุด 2 จุดของของไหล
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 297 :

ปรากฏการณ์การถ่ายเทความร้อนชนิดใดเกิดขึ้นในเตาอบไมโครเวฟ

- 1 : การนำความร้อน
- 2 : การพาความร้อน
- 3 : การแผ่รังสีความร้อน
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 2 และ 3

ข้อที่ 298 :

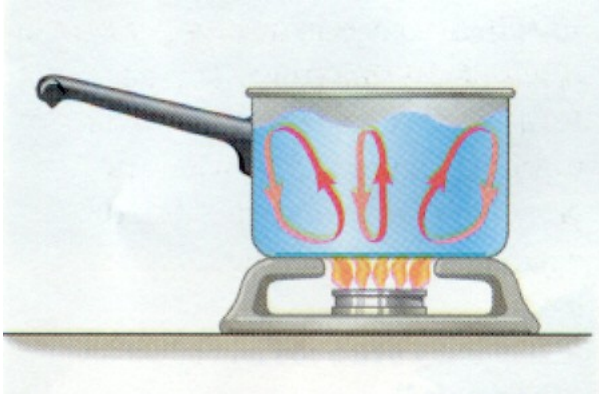
การเล่นน้ำในบ่อน้ำหนึ่งแห่งหนึ่ง ในวันที่อากาศร้อนมาก พบว่า บริเวณผิวน้ำในของบ่อจะมีอุณหภูมิอุ่นกว่า บริเวณที่อยู่ลึกลงไป เหตุใดจึงเป็นเช่นนี้

- 1 : น้ำมีการนำความร้อนค่อนข้างต่ำ
- 2 : กระแสการพาความร้อนจะมีทิศทางขึ้นด้านบน
- 3 : น้ำอุ่นจะมีความหนาแน่นน้อย จึงไม่สามารถจมลงไปได้
- 4 : ถูกทุกข้อ

เนื้อหาวิชา : 908 :

ข้อที่ 299 :

จากภาพเป็นการเดือดของของไหลในหม้อต้ม การไหลวนของของไหล (ตามลูกศร) ที่เดือดเกิดจากปรากฏการณ์ใด



- 1 : การนำความร้อน (Heat Conduction)

- 2 : การพาความร้อนโดยการบังคับ (Forced Convection)
- 3 : การพาความร้อนโดยธรรมชาติ (Natural Convection)
- 4 : การแผ่รังสีความร้อน (Thermal Radiation)

ข้อที่ 300 :

คำกล่าวในข้อใดเป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง

- 1 : การพาความร้อนแบบบังคับการไหลของของไหลเกิดจากความแตกต่างของความหนืดในขณะที่มีการพาความร้อนแบบธรรมชาติการไหลของของไหลเกิดจากรังสีของของไหล
- 2 : การพาความร้อนแบบบังคับการไหลของของไหลเกิดจากความแตกต่างของความหนืดในขณะที่มีการพาความร้อนแบบธรรมชาติการไหลของของไหลเกิดจากรังสีของของไหล
- 3 : การพาความร้อนแบบบังคับการไหลของของไหลเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิในขณะที่มีการพาความร้อนแบบธรรมชาติการไหลของของไหลเกิดจากความหนาแน่นของของไหล
- 4 : การพาความร้อนแบบบังคับการไหลของของไหลเกิดจากรังสีภายนอกในขณะที่มีการพาความร้อนแบบธรรมชาติการไหลของของไหลเกิดจากความหนาแน่นของของไหล

ข้อที่ 301 :

การพาความร้อนแบบธรรมชาติ (natural or free convection) คือการเคลื่อนที่ของความร้อน ระหว่างผิวของของแข็ง และของไหล โดยที่ของไหลเคลื่อนไหวเป็นตัวเองอะไร

- 1 : ความดัน
- 2 : ความหนาแน่น
- 3 : แรงเสียดทาน
- 4 : ความหนืด

ข้อที่ 302 :

เมื่ออากาศร้อน เราใช้พัดช่วยทำให้ความรู้สึกร้อนน้อยลง เพราะพัดช่วยให้ค่า

- 1 : สัมประสิทธิ์การพาความร้อนต่ำลง
- 2 : สภาพนำความร้อนต่ำลง
- 3 : สัมประสิทธิ์การพาความร้อนสูงขึ้น
- 4 : สภาพนำความร้อนสูงขึ้น

ข้อที่ 303 :

คุณแม่ท่านหนึ่งกำลังป้อนข้าวต้มให้ลูกน้อย สิ่งที่เกิดขึ้นคือ แม่จะป้อนข้าวต้มที่อยู่ในช้อนจนอุณหภูมิพอเหมาะ จึงป้อนให้ลูกน้อย หลักถ่ายเทความร้อนใดที่ใช้กล่าว

- 1 : การนำความร้อน
- 2 : การพาความร้อนแบบบังคับ
- 3 : การแผ่รังสีความร้อน
- 4 : การพาความร้อนแบบอิสระ

ข้อที่ 304 :

ทำไมเวลากลางวันจึงเกิดลมพัดจากทะเลขึ้นฝั่ง หรือที่เรียกว่า ลมทะเล

- 1 : กลางวันอากาศเหนือดินอุ่น จึงลอยขึ้นอากาศเย็นจากทะเลจึงมาแทนที่
- 2 : กลางวันคลื่นลมแรง จึงพัดเข้าฝั่ง
- 3 : เกี่ยวกับแรงดึงดูดของโลกกับดวงจันทร์
- 4 : เกี่ยวกับแรงดึงดูดของโลกกับดวงอาทิตย์

ข้อที่ 305 :

ข้อใดเป็นอิทธิพลของการพาความร้อนแบบธรรมชาติ (natural convection)

- 1 : การพาความร้อนในกรณีตัวเลข Reynolds มีค่าต่ำ แต่ความแตกต่างของอุณหภูมิมีค่ามาก
- 2 : การพาความร้อนในกรณีตัวเลข Reynolds มีค่าสูงมาก และความแตกต่างของอุณหภูมิมีค่ามาก
- 3 : การพาความร้อนในกรณีตัวเลข Reynolds มีค่าสูงมาก และความแตกต่างของอุณหภูมิมีค่าต่ำ
- 4 : การพาความร้อนในกรณีตัวเลข Reynolds มีค่าสูง

ข้อที่ 306 :

จากหลักการถ่ายเทความร้อนข้อใดถูกต้อง

- 1 : ไขปลาวาฬจะนำความร้อนได้ดีเพราะจุดติดไฟได้ง่าย
- 2 : หลักการถ่ายเทความร้อนพัฒนาขึ้นมาจากหลักการถ่ายเทความร้อน แต่เกิดขึ้นในทิศทางตรงกันข้าม
- 3 : หลังอาบน้ำ หากไม่เช็ดตัวให้แห้งจะรู้สึกเย็น เพราะหยดน้ำดึงความร้อนจากร่างกายไปใช้ในการระเหย
- 4 : การพัดทำให้ถ่านในเตาเย็นตัวลงเนื่องจากการระบายความร้อนออกจากถ่าน โดยการพาความร้อนแบบบังคับ (forced convection) เช่นเดียวกับการทำร่างกาย

ข้อที่ 307 :

กลไกการถ่ายเทความร้อนที่ผิวสัมผัสของไหล/ของแข็ง (fluid/solid interface) ของการพาความร้อนแบบบังคับและแบบธรรมชาติคืออะไร

- 1 : กลไกการถ่ายเทความร้อนที่ผิวสัมผัสของไหล/ของแข็ง ของการพาความร้อนทั้งสองแบบคือ การนำความร้อน
- 2 : กลไกการถ่ายเทความร้อนที่ผิวสัมผัสของไหล/ของแข็ง ของการพาความร้อนแบบบังคับคือ การพาความร้อนในขณะที่ยกลไกการถ่ายเทความร้อนที่ผิวสัมผัสของการพาความร้อนแบบธรรมชาติคือ การนำความร้อน
- 3 : กลไกการถ่ายเทความร้อนที่ผิวสัมผัสของไหล/ของแข็ง ของการพาความร้อนแบบบังคับคือ การพาความร้อนในขณะที่ยกลไกการถ่ายเทความร้อนที่ผิวสัมผัสของการนำความร้อนแบบอิสระคือ การพาความร้อน
- 4 : กลไกการถ่ายเทความร้อนที่ผิวสัมผัสของไหล/ของแข็ง ของการพาความร้อนทั้งสองแบบคือ การพาความร้อน

ข้อที่ 308 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้องสำหรับการถ่ายเทความร้อนผ่านตัวกลางของไหลที่ไหลแบบราบเรียบ (laminar flow)

- 1 : สามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่าการไหลแบบปั่นป่วน (turbulent flow) เนื่องจากไม่มีการไหลข้ามชั้น
- 2 : การไหลแบบราบเรียบมีกลไกการถ่ายเทความร้อนแบบการนำความร้อนเพียงอย่างเดียว
- 3 : ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนในของไหลที่ไหลแบบราบเรียบเป็นศูนย์ไม่ขึ้นกับชนิดของไหล
- 4 : การพาความร้อนแบบธรรมชาติ (natural convection) มีผลต่อการไหลแบบราบเรียบมากกว่าการไหลแบบปั่นป่วน

เนื้อหาวิชา : 912 :

ข้อที่ 309 :

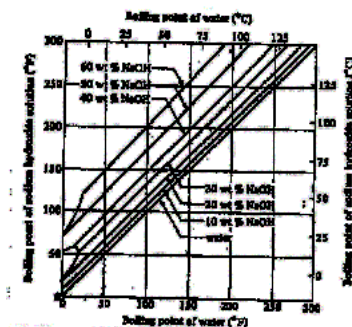
น้ำส้มมีปริมาณของแข็งทั้งหมด 11% ทำให้เข้มข้นในเครื่องระเหยแบบตีว โดยมีอัตราการป้อน

สารละลายเข้าสู่เครื่อง 15,000 kg/h และมีอุณหภูมิ 20 °C เครื่องระเหยทำงานภายใต้ความดันบรรยากาศและอุณหภูมิ 70 °C ขณะที่ใช้น้ำความดัน 198.5 kPa ด้วยอัตราการป้อนไอน้ำ 12,523 kg/h ถ้าต้องการให้ความเข้มข้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เป็น 50 % ของปริมาณของแข็งทั้งหมดด้วยอัตราการผลิต 3,300 kg/h จ्ञคำนวณหา steam economy

- 1 : 1.07 kg_{steam}/kg_{น้ำส้ม}
- 2 : 0.93 kg_{steam}/kg_{น้ำส้ม}
- 3 : 0.83 kg_{steam}/kg_{น้ำส้ม}
- 4 : 0.78 kg_{steam}/kg_{น้ำส้ม}
- 5 :

ข้อที่ 310 :

จงใช้แผนภูมิ Dühring lines สำหรับหาค่าอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (BPR) ของสารละลาย 30% NaOH ที่กำลังเดือดในอุปกรณ์การระเหยที่มีความดัน = 25.6 kPa ของน้ำที่ความดัน 25.6 kPa เท่ากับ 66 องศาเซลเซียส)



- 1 : 0 องศาเซลเซียส
- 2 : 14 องศาเซลเซียส
- 3 : 33 องศาเซลเซียส
- 4 : 66 องศาเซลเซียส

ข้อที่ 311 :

สารละลายที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมด 11% ทำให้เข้มข้นในเครื่องระเหยแบบเดี่ยว โดยมีอัตราการป้อนสารละลายเข้าสู่เครื่อง 1,500 kg/h และมีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศและอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ขณะที่ใช้ไอน้ำความดัน 198.5 kPa ถ้าต้องการให้ความเข้มข้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เป็นของแข็งทั้งหมด จงคำนวณหาปริมาณของผลิตภัณฑ์

- 1 : 165 kg/h
- 2 : 330 kg/h
- 3 : 750 kg/h
- 4 : 1170 kg/h

ข้อที่ 312 :

สารละลายน้ำเกลือ มีปริมาณของแข็งทั้งหมด 1% ทำให้เข้มข้นเป็น 1.5% ของปริมาณของแข็งทั้งหมดในเครื่องระเหยแบบเดี่ยว โดยมีอัตราการป้อนสารละลายเข้าสู่เครื่อง ที่อุณหภูมิ 311 K เครื่องระเหยทำงานภายใต้ความดันบรรยากาศและอุณหภูมิ 373.2 K ขณะที่ใช้ไอน้ำความดัน 143.3 kPa และอุณหภูมิ 383.2 K ถ้าต้องให้ความร้อนแก่ เครื่องระเหยเท่ากับ 2,544 kW และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม $(U) = 1704 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ จงหาพื้นที่การถ่ายเทความร้อนของเครื่องระเหยนี้

$$q = UA\Delta T$$

- 1 : 20.7 m^2
- 2 : 24.0 m^2
- 3 : 35.2 m^2
- 4 : 149.3 m^2
- 5 : 254.4 m^2

ข้อที่ 313 :

สารละลาย NaOH เข้มข้น 30% โดยน้ำหนัก ถูกป้อนเข้าเครื่องต้มระเหยแบบขั้นตอนเดียว (single-effect evaporator) ด้วยอัตรา 30,000 kg/h เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำหนัก โดยใช้ไอน้ำ (steam) อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ในอัตรา 20,000 kg/h จงหาค่ากำลังการผลิต (capacity) โดยกำหนดให้ capacity = (kg) of wat

- 1 : 10,000
- 2 : 15,000
- 3 : 9,000
- 4 : 20,000

เนื้อหาวิชา : 913 :

ข้อที่ 314 :

เมื่อวานนี้อากาศมีอุณหภูมิกระเปาะแห้งเท่ากับ 30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกระเปาะเปียกเท่ากับ 29 องศาเซลเซียส วันนี้อากาศมีอุณหภูมิกระเปาะแห้งเท่ากับ 31 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกระเปาะเปียกเท่ากับ 24 องศาเซลเซียส ดังนั้น ถ้าตากผ้าในสองวันนี้ จะปรากฏว่า

- 1 : วันนี้ ผ้าแห้งเร็วกว่า เพราะอากาศแห้งกว่า
- 2 : เมื่อวานนี้ ผ้าแห้งเร็วกว่า เพราะอากาศแห้งกว่า
- 3 : แห้งเร็วเท่ากัน เพราะอุณหภูมิกระเปาะแห้งเท่ากัน
- 4 : วันนี้ ผ้าแห้งเร็วกว่า เพราะความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า

เนื้อหาวิชา : 914 :

ข้อที่ 315 :

ทำกรอบแห้งแผ่นไม้หนา 25.4 มิลลิเมตร จากเริ่มต้นแผ่นไม้มีความชื้น ร้อยละ 25 จนกระทั่งแผ่นไม้มีความชื้น ร้อยละ 5 โดยใช้อากาศซึ่งไม่มีมีความชื้น ถ้าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทของความชื้นผ่านวัตถุ (D , Diffusivity of moisture through solid) ของไม้มีค่า $8.3 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$ จงหาเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง

Hint

$$t_x = \frac{4s^2}{\pi^2 D} \ln \frac{8X_1}{\pi^2 X}$$

t_x : เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง

s : ครึ่งหนึ่งของความหนาของแผ่นไม้

X_1 : ค่าความชื้นเฉลี่ยเริ่มต้น

X : ค่าความชื้นเฉลี่ยที่เวลา t_x ชั่วโมง

1 : 20.6 ชั่วโมง

2 : 30.6 ชั่วโมง

3 : 40.6 ชั่วโมง

4 : 50.6 ชั่วโมง

สภานิติบัญญัติ 487/1 ซอย รามคำแหง 39 (เทพศิลา 1) แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 สายด่วน 1303 โทรสาร 02-935-6695

@ สงวนลิขสิทธิ์ 2555 สภานิติบัญญัติ : ติดต่อสภานิติบัญญัติ | Contact