

ภาคผนวก ก

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนจากผลการทดลอง

จากการทดลองได้มีการวัดอัตราการไหล อุณหภูมิน้ำเย็นขาเข้า และอุณหภูมิน้ำเย็นขาออก โดยนำมาคำนวณตามสมการด้านล่าง

$$Q = \dot{m} C_p \Delta T \quad (1)$$

$$\text{ค่าความหนาแน่นของน้ำ} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{ค่า } C_p \text{ ของน้ำ} = 4180.6 \text{ J/kg-K}$$

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มีสารทำงานเป็นน้ำ และอัตราการเดิม 30% ของส่วนทำระเหย

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg-K}} \times (28.25 - 26.8) \text{ K} \\ = 67.29 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg-K}} \times (29.4 - 26.95) \text{ K} \\ = 102.09 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg-K}} \times (30.1 - 27.75) \text{ K} \\ = 97.45 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg-K}} \times (30.15 - 27.9) \text{ K}$$

$$= 104.41 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (28.65 - 26.9) \text{ K}$$

$$= 81.21 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (29.3 - 27.05) \text{ K}$$

$$= 104.41 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (29.55 - 27.1) \text{ K}$$

$$= 113.69 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (29.15 - 27.1) \text{ K}$$

$$= 95.13 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.3 - 27.3) \text{ K}$$

$$= 139.21 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.25 - 27.4) \text{ K}$$

$$= 132.25 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (29.95 - 27.3) \text{ K}$$

$$= 122.97 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (29.0 - 27.15) \text{ K}$$

$$= 85.85 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.45 - 27.2) \text{ K}$$

$$= 150.82 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.85 - 27.4) \text{ K}$$

$$= 160.10 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.8 - 27.55) \text{ K}$$

$$= 150.82 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0111 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.65 - 27.5) \text{ K}$$

$$= 145.17 \text{ W}$$

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มีสารทำงานเป็นน้ำ และอัตราการเดิม 50% ของปริมาตรส่วนทำระเหย

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (30.95 - 29.95) K$$

$$= 62.29 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.8 - 29.85) K$$

$$= 121.47 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (32.1 - 30.3) K$$

$$= 112.12 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (32.1 - 30.2) K$$

$$= 118.35 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.8 - 30.05) K$$

$$= 109.01 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.9 - 30.0) K$$

$$= 118.35 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.9 - 30.0) K$$

$$= 118.35 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (32.1 - 30.1) K$$

$$= 124.58 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.75 - 29.95) K$$

$$= 112.12 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.3 - 29.9) K$$

$$= 149.49 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (32.15 - 29.8) K$$

$$= 146.38 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (32.15 - 29.7) K$$

$$= 152.61 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0149 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (32.05 - 29.9) \text{ K}$$

$$= 133.93 \text{ W}$$

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มีสารทำงานเป็นน้ำ และอัตราการเดิม 70% ของปริมาตรส่วนทำระเหย

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (30.6 - 29.75) \text{ K}$$

$$= 53.30 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (30.7 - 29.95) \text{ K}$$

$$= 47.03 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (30.65 - 30.15) \text{ K}$$

$$= 31.36 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (30.6 - 29.35) \text{ K}$$

$$= 78.38 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (30.5 - 29.75) \text{ K}$$

$$= 47.03 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.6 - 29.7) \text{ K}$$

$$= 56.44 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.7 - 29.65) \text{ K}$$

$$= 65.84 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.75 - 29.65) \text{ K}$$

$$= 68.89 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.8 - 29.4) \text{ K}$$

$$= 87.79 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.55 - 29.25) \text{ K}$$

$$= 81.52 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (30.4 - 29.25) \text{ K}$$

$$= 72.12 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (30.3 - 29.25) K$$

$$= 65.84 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (30.9 - 29.4) K$$

$$= 94.06 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.2 - 29.45) K$$

$$= 109.74 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.55 - 29.5) K$$

$$= 128.55 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.015 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (31.05 - 29.45) K$$

$$= 100.33 W$$

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มีสารทำงานเป็นน้ำผสมเอทานอล และ อัตราการเติม 30% ของปริมาตรส่วนทำระเหย

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.43 - 25.05) K$$

$$= 16.63 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.40 - 24.90) K$$

$$= 19.00 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.45 - 25.05) K$$

$$= 23.75 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.30 - 24.95) K$$

$$= 17.82 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.35 - 24.90) K$$

$$= 21.38 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.38 - 24.90) K$$

$$= 22.57 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.45 - 25.00) K$$

$$= 21.78 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.45 - 24.95) \text{ K}$$

$$= 23.75 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.65 - 24.85) \text{ K}$$

$$= 38.01 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.40 - 24.80) \text{ K}$$

$$= 28.50 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.60 - 24.95) \text{ K}$$

$$= 30.88 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.50 - 24.95) \text{ K}$$

$$= 26.13 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.45 - 24.80) \text{ K}$$

$$= 30.88 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.95 - 24.95) \text{ K}$$

$$= 47.51 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.15 - 24.95) \text{ K}$$

$$= 57.01 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0114 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.30 - 24.95) \text{ K}$$

$$= 64.13 \text{ W}$$

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มีสารทำงานเป็นน้ำผสมเอทานอล และ อัตราการเติม 50% ของปริมาตรส่วนทำระเหย

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.75 - 25.65) \text{ K}$$

$$= 4.81 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.65 - 25.35) \text{ K}$$

$$= 14.42 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.75 - 25.30) \text{ K}$$

$$= 21.62 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.90 - 25.70) K$$

$$= 9.61 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (26.30 - 26.15) K$$

$$= 7.21 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (26.50 - 26.20) K$$

$$= 14.42 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (26.55 - 26.15) K$$

$$= 19.22 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (26.40 - 25.90) K$$

$$= 24.03 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (26.65 - 25.85) K$$

$$= 38.44 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (06.55 - 25.90) \text{ K}$$

$$= 31.23 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.35 - 25.75) \text{ K}$$

$$= 28.83 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.30 - 25.90) \text{ K}$$

$$= 19.22 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.85 - 25.80) \text{ K}$$

$$= 50.46 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.85 - 25.70) \text{ K}$$

$$= 55.26 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.90 - 25.70) \text{ K}$$

$$= 57.66 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 80°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.55 - 25.60) \text{ K}$$

$$= 45.65 \text{ W}$$

การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มีสารทำงานเป็นน้ำผสมเอทานอล และ อัตราการเดิม 70% ของปริมาตรส่วนทำระเหย

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.85 - 25.75) \text{ K}$$

$$= 4.75 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.80 - 25.75) \text{ K}$$

$$= 2.38 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.85 - 25.80) \text{ K}$$

$$= 2.38 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 50°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (25.93 - 25.90) \text{ K}$$

$$= 1.19 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 30 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{\text{kg}}{\text{sec}} \times 4180.6 \frac{\text{J}}{\text{kg} - \text{K}} \times (26.38 - 26.15) \text{ K}$$

$$= 9.50 \text{ W}$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (26.20 - 26.05) K$$

$$= 7.13 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (26.15 - 26.05) K$$

$$= 4.75 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 60°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (26.10 - 26.05) K$$

$$= 2.38 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 50 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.40 - 24.95) K$$

$$= 21.38 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 70 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.75 - 25.60) K$$

$$= 7.13 W$$

-ที่อุณหภูมิส่วนทำระเหย 70°C มุมเอียง 90 องศา

จากสมการ (1) จะได้

$$Q = 0.0115 \frac{kg}{sec} \times 4180.6 \frac{J}{kg - K} \times (25.85 - 25.75) K$$

$$= 26.13 W$$

ภาคผนวก ข

ข้อมูลการทดลอง

ตารางที่ ข.1 แสดงค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่อุณหภูมิส่วนทำระเหยต่างๆ เทียบกับมุมเอียงและอัตราการเดินสารทำงาน ที่สารทำงานเป็นน้ำ

	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
30 องศา 30%	67.29	81.21	85.85	150.82
50 องศา 30%	102.09	104.41	122.97	160.10
70 องศา 30%	97.45	113.69	132.25	150.82
90 องศา 30%	104.41	95.13	139.21	146.17
30 องศา 50%		121.47	118.35	149.50
50 องศา 50%		112.12	118.35	146.38
70 องศา 50%		118.35	124.58	152.61
90 องศา 50%	62.29	109.01	112.12	133.93
30 องศา 70%	53.30	47.03	87.79	94.06
50 องศา 70%	47.03	56.44	81.52	109.74
70 องศา 70%	31.35	65.84	72.12	128.55
90 องศา 70%	78.39	68.98	65.84	100.33

ตารางที่ ข.2 แสดงค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่อัตราการเดินสารทำงาน เทียบกับ มุมเอียงและอุณหภูมิส่วนทำระเหย ที่สารทำงานเป็นน้ำ

	30%	50%	70%
30 องศา 50°C	67.29		53.30
50 องศา 50°C	102.09		47.03
70 องศา 50°C	97.45		31.35
90 องศา 50°C	104.41	62.29	78.39
30 องศา 60°C	81.21	121.47	47.03
50 องศา 60°C	104.41	112.12	56.44
70 องศา 60°C	113.69	118.35	65.84
90 องศา 60°C	95.13	109.01	68.98
30 องศา 70°C	85.85	118.35	87.79
50 องศา 70°C	122.97	118.35	81.52
70 องศา 70°C	132.25	124.58	72.12
90 องศา 70°C	139.21	112.12	65.84
30 องศา 80°C	150.82	149.50	94.06
50 องศา 80°C	160.10	146.38	109.74
70 องศา 80°C	150.82	152.61	128.55
90 องศา 80°C	146.17	133.93	100.33

ตารางที่ ข.3 แสดงค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มุมเอียงต่างๆ เทียบกับอุณหภูมิของ ส่วนทำระเหยและอัตราการเติมสารทำงาน ที่สารทำงานเป็นน้ำ

	30องศา	50องศา	70องศา	90องศา
50°C 30%	67.29	102.09	97.45	104.41
60°C 30%	81.21	104.41	113.69	95.13
70°C 30%	85.85	122.97	132.25	139.21
80°C 30%	150.82	160.10	150.82	146.17
50°C 50%				62.29
60°C 50%	121.47	112.12	118.35	109.01
70°C 50%	118.35	118.35	124.58	112.12
80°C 50%	149.50	146.38	152.61	133.93
50°C 70%	53.30	47.03	31.35	78.39
60°C 70%	47.03	56.44	65.84	68.98
70°C 70%	87.79	81.52	72.12	65.84
80°C 70%	94.06	109.74	128.55	100.33

ตารางที่ ข.4 แสดงค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่อุณหภูมิส่วนทำระเหยต่างๆ เทียบกับมุมเอียงและอัตราการเดินสารทำงาน ที่สารทำงานเป็นน้ำผสมเอทานอล

	Te=50°C	Te=60°C	Te=70°C	Te=80°C
30 องศา 30%	17.82	21.38	38.01	40.88
50 องศา 30%	17.82	22.57	28.50	47.51
70 องศา 30%	19.00	21.38	37.13	47.01
90 องศา 30%	16.63	21.69	32.38	54.13
30 องศา 50%	4.81	17.21	38.44	50.46
50 องศา 50%	14.42	14.42	31.23	55.26
70 องศา 50%	21.62	19.22	28.83	57.66
90 องศา 50%	9.61	24.03	29.22	45.65
30 องศา 70%	11.36	19.50		
50 องศา 70%	11.36	17.13	21.38	
70 องศา 70%	11.36	19.75	27.13	
90 องศา 70%	11.36	16.38	24.75	

ตารางที่ ข.5 แสดงค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่อัตราการเติมสารทำงาน เทียบกับ
มุมเอียงและอุณหภูมิส่วนทำระเหย ที่สารทำงานเป็นน้ำผสมเอทานอล

	30%	50%	70%
30 องศา 50°C	17.82	4.81	11.36
50 องศา 50°C	17.82	14.42	11.36
70 องศา 50°C	19.00	21.62	11.36
90 องศา 50°C	16.63	9.61	11.36
30 องศา 60°C	21.38	17.21	19.50
50 องศา 60°C	22.57	14.42	17.13
70 องศา 60°C	21.38	19.22	19.75
90 องศา 60°C	21.69	24.03	16.38
30 องศา 70°C	38.01	38.44	
50 องศา 70°C	28.50	31.23	21.38
70 องศา 70°C	37.13	28.83	27.13
90 องศา 70°C	32.38	29.22	24.75
30 องศา 80°C	40.88	50.46	
50 องศา 80°C	47.51	55.26	
70 องศา 80°C	47.01	57.66	
90 องศา 80°C	54.13	45.65	

ตารางที่ ข.6 แสดงค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มุมเอียงต่างๆ เทียบกับอุณหภูมิของส่วนทำระเหยและอัตราการเดินสารทำงาน ที่สารทำงานเป็นน้ำผสมเอทานอล

	30องศา	50องศา	70องศา	90องศา
50°C 30%	17.82	17.82	19.00	16.63
60°C 30%	21.38	22.57	21.38	21.69
70°C 30%	38.01	28.50	37.13	32.38
80°C 30%	40.88	47.51	47.01	54.13
50°C 50%	4.81	14.42	21.62	9.61
60°C 50%	17.21	14.42	19.22	24.03
70°C 50%	38.44	31.23	28.83	29.22
80°C 50%	50.46	55.26	57.66	45.65
50°C 70%	11.36	11.36	11.36	11.36
60°C 70%	19.50	17.13	19.75	16.38
70°C 70%		21.38	27.13	24.75
80°C 70%				

ตารางที่ ข.7 แสดงค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนของสารทำงานต่างๆ เทียบกับอัตราการเดินสารทำงาน ที่มุมเอียง 70 องศา อุณหภูมิของส่วนทำระเหย 80°C

	อัตราการเดิน50%	อัตราการเดิน70%
น้ำ	152.61	72.12
น้ำผสมเอทานอล	57.66	27.13