1 **คำนวณ**ปริมาณความร้อนที่ต้องใช้ในการเพิ่มอุณหภูมิของ Na_2CO_3 50 g จาก 10 ^oC เป็น 50 ^oC โดย

1.1 ใช้ค่า heat capacity = 1.14 kJ/kg ^oC

1.2 ใช้ค่าประมาณของ heat capacity จาก Kopp's rule

(15 คะแนน)

2 จากข้อมูล enthalpy ที่กำหนดให้ จงหาค่าความร้อนของปฏิกิริยามาตรฐานของปฏิกิริยาการเผาไหม้เฮกเซน

$$C_6H_{14(g)} + \mathbf{y}\ O_{2\,(g)} \rightarrow 6\ CO_{2\,(g)} + \mathbf{x}\ H_2O_{(g)}$$

ข้อมูล สำหรับปฏิกิริยาเดียวกันนี้ถ้า สถานะของสารเปลี่ยนไปคือ $C_6H_{14\,(l)}$ และ $H_2O_{(l)}$ standard heat of reaction = -1.791×10^6 Btu/lb-mol ΔH_v hexane@ 77 ^{0}F (25^0 C) =13 550 Btu/lb-mol and ΔH_v H_2O @ 77 ^{0}F =18 934 Btu/lb-mole. (15 คะแนน)

3. สารละลายกรด H_2SO_4 ที่ 250 ^oF มีความเข้มข้น 40 %

3.1 สารอยู่ในสถานะใด (ของเหลว, สมดุลระหว่างสารละลายและไอ หรือ เป็นแก๊ส)

3.2 สมมติว่าสารอยู่ในสมดุลระหว่างไอและสารละลาย สารจะมีความเข้มข้นใหม่เป็นเท่าใดเมื่อเอาไอน้ำออก และปริมาณน้ำที่เอาออกจะเป็นเท่าใด

3.3 ใช้ดุลมวลสารและพลังงานเพื่อแสดงว่าค่า enthalpy ที่อ่านได้จาก chart ว่ามีความถูกต้องมากน้อยเพียงไร กำหนดให้ค่าเอนทัลปีของไอน้ำที่ 250^o F = 1163.8 Btu/lb

(50 คะแนน)

4 Methanol (liquid) 1 โมล ที่ 25 ^{o}C ถูกเผาด้วยอากาศตามทฤษฎีที่ 25 ^{o}C (ได้ $CO_{2\,(g)}, H_2O_{(g)}$) อุณหภูมิสูงสุดที่ใช้ในการออกแบบเตาเผาควรเป็นเท่าใด (50 คะแนน)

5 $CO_{(g)}$ ที่ 50 ^{o}C ถูกนำมาเผาไหม้บริบูรณ์กับ 50 % excess air อุณหภูมิ 700 ^{o}C ขณะทำการเผาพบว่าความดันที่เผาเป็น 2 atm และผลผลิตที่ออกจากเตาเผามีอุณหภูมิ 450 ^{o}C จงหาค่าการเปลี่ยนแปลงความร้อนของกระบวนการนี้ในหน่วย kJ/mol CO (50 คะแนน)