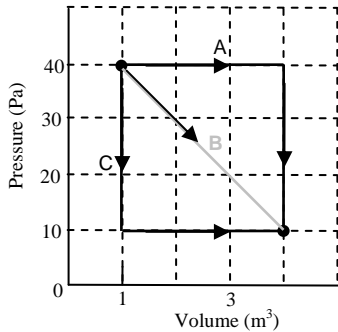


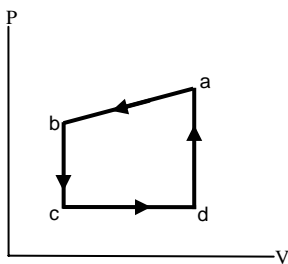
Halliday

กฎข้อหนึ่งของอุณหพลศาสตร์

1. 18/43 ก๊าซชนิดหนึ่งขยายตัวจาก 1.0 cm^3 เป็น 4.0 cm^3 และมีความดัน ลดลงจาก 40 Pa เป็น 10 Pa จงหางานที่ทำกับก๊าซในเส้นทาง A B และ C (ดังรูป)

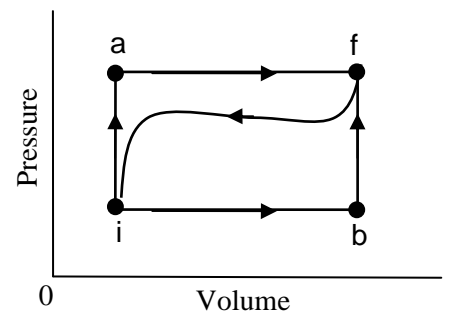


2. 18/47 จากรูปแสดงวัฏจักรสำหรับก๊าซชนิดหนึ่ง (กราฟนี้ไม่มีสเกล) ถ้าการเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของก๊าซจาก a ถึง c ตามเส้นทาง abc มีค่าเท่ากับ -200 J และถ้าจาก c ไป d ก๊าซได้รับความร้อนเท่ากับ 180 J และเมื่อเคลื่อนที่จาก d ไป a ก๊าซได้รับความร้อนอีก 80 J จงหาว่างานที่ให้แก่ก๊าซในช่วงจาก c ไป d มีค่าเท่าไร

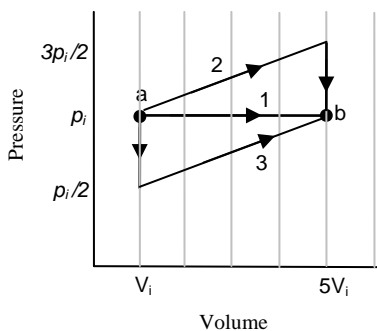


3. 18/49 เมื่อระบบเปลี่ยนจากสถานะ i ไปยังสถานะ f โดยผ่าน iaf ดังรูป โดยที่ $Q = 50 \text{ cal}$ และ $W = 20 \text{ cal}$ สำหรับเส้นทาง ibf ใช้ $Q = 36 \text{ cal}$

- จงหาค่าของ W ตามเส้นทาง ibf นี้
- ถ้า $W = -13 \text{ cal}$ ตามเส้นทางจาก f ไป i ค่า Q เท่ากับเท่าใด
- ถ้า $E_{\text{int},i} = 10 \text{ cal}$ ค่า $E_{\text{int},f}$ มีค่าเท่าใด
- ถ้า $E_{\text{int},b} = 22 \text{ cal}$ ค่า Q ตามเส้นทาง ib และเส้นทาง bf มีค่าเท่าไร

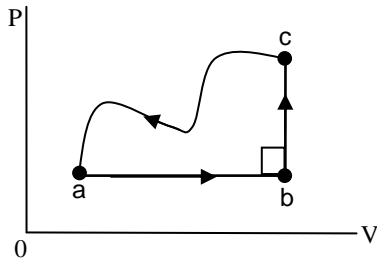


4. 18/77 ก๊าซมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานะเริ่มต้น a ไปยังสถานะ b ตามเส้นทาง 3 เส้นทางที่แตกต่างกันดังแสดงในกราฟ $p-V$ ในเส้นทางที่ 1 ใช้พลังงานความร้อนที่ถ่ายเทไปยังก๊าซมีค่าเท่ากับ $10p_iV_i$ จงหาค่าต่อไปนี้โดยติดตัวแปร p_iV_i



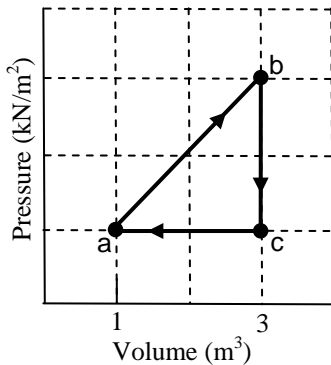
- พลังงานความร้อนที่ถ่ายเทให้แก่ก๊าซตามเส้นทางที่ 2
- การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในตามเส้นทางที่ 3

5. 18/83 จากรูป แสดงวัฏจักรของก๊าซ การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในตามเส้นทาง ca เท่ากับ -160 J และพลังงานความร้อนที่ให้แก่ก๊าซตามเส้นทาง ab มีค่าเท่ากับ 200 J และตามเส้นทาง bc เท่ากับ 40 J จงหางานที่ก๊าซกระทำตามเส้นทาง abc และ ab



ก๊าซอุดมคติในกระบวนการ isothermal

6. 19/8 ก๊าซอุดมคติจำนวน 1.8 โมล มีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรจาก 3.00 m^3 เป็น 1.50 m^3 โดยการลดปริมาตรแบบ isothermal (isothermal compression) ที่อุณหภูมิ 30°C จงหาว่า ความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางใด และมีค่าเท่าใด
7. 19/12 ก๊าซอุดมคติมีวัฏจักรดังรูป ที่จุด a มีอุณหภูมิ 200 K จงหาปริมาณก๊าซในสารตัวอย่าง (ในหน่วยโมล) และ อุณหภูมิที่จุด b, c รวมทั้งค่าพลังงานความร้อนสุทธิที่ให้กับก๊าซในวัฏจักรนี้



8. 19/13 อากาศที่อยู่ในปริมาตร 0.140 m^3 มีความดันแก๊ส 103.0 kPa ถูกทำให้ขยายตัวแบบ isothermal จนมีความดันเป็น 101.3 kPa หลังจากนั้นปล่อยให้เย็นตัวลงภายใต้กระบวนการความดันคงที่ จนมีปริมาตรเท่ากับปริมาตรเดิม จงคำนวณหางานที่ให้กับอากาศ (ความดันแก๊สคือความแตกต่างระหว่างความดันสัมบูรณ์กับความดันบรรยากาศ)
9. 19/40 จงหาพลังงานภายในของก๊าซอุดมคติชนิดอะตอมเดี่ยว (monoatomic) ปริมาณ 1 โมล ที่อุณหภูมิ 273 K
10. 19/42 ที่ความดันคงที่ ก๊าซอุดมคติชนิดอะตอมเดี่ยว (monoatomic) ปริมาณ 2 โมล มีอุณหภูมิสูงขึ้น 15.0 K จงหา
- งานที่ก๊าซกระทำ
 - พลังงานความร้อนที่ถ่ายเทให้กับระบบ
 - การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของก๊าซ (ΔE_{int})
 - ค่าการเปลี่ยนแปลงพลังงานจลน์เฉลี่ยต่ออะตอม (ΔK)
11. 19/44 เมื่อให้พลังงานความร้อน 20.9 J แก่ก๊าซอุดมคติ ทำให้ปริมาตรของก๊าซเปลี่ยนจาก 50.0 cm^3 เป็น 100.0 cm^3 ที่ความดันคงที่ 1.00 atm จงหา พลังงานภายในของก๊าซที่เปลี่ยนไป และถ้าก๊าซมีปริมาณ $2.00 \times 10^{-3} \text{ mol}$ จงหา C_p และ C_v

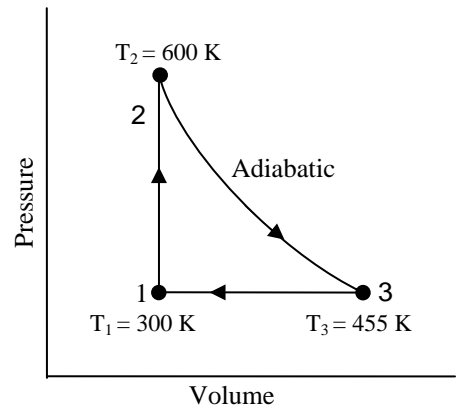
ก๊าซอุดมคติในกระบวนการ adiabatic

12. 19/52 จากที่ทราบว่าในกระบวนการ adiabatic ซึ่ง pV^γ เป็นค่าคงที่ จงคำนวณหาค่าคงที่สำหรับ adiabatic process ของก๊าซอุดมคติที่มีปริมาณ 2.0 โมล ซึ่งมีความดัน 1.0 atm และ อุณหภูมิ 300 K สมมติว่าก๊าซเป็น โมเลกุลอะตอมคู่ (diatomic) ซึ่งมีการหมุนแต่ไม่มีการสั่น
13. 19/53 ก๊าซที่อยู่ในปริมาตร 4.3 ลิตร ที่ความดัน 1.2 atm และอุณหภูมิ 310 K ถูกอัดแบบ adiabatic จนปริมาตรมีค่า 0.76 ลิตร จงคำนวณหาความดันและอุณหภูมิสุดท้าย (สมมติให้ก๊าซเป็นก๊าซอุดมคติที่ $\gamma = 1.4$)

14. 19/59 จากรูปแสดงวัฏจักรของก๊าซอุดมคติชนิดอะตอมเดี่ยว

(monatomic) ที่มีปริมาณ 1 โมล จงหา

- ก) ความร้อน Q , การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายใน (ΔE_{int}) และงานที่ทำ (W) ตามเส้นทางทั้งสาม และ
- ข) ปริมาณสุทธิของ ความร้อน Q , การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายใน (ΔE_{int}) และ งานที่ทำ (W) สำหรับวัฏจักรนี้ (เมื่อคิดทั้งวัฏจักร)
- ค) ถ้าความดันเริ่มต้นที่จุด 1 คือ 1 atm จงหา ปริมาตรและความดันที่จุดที่ 2 และ 3



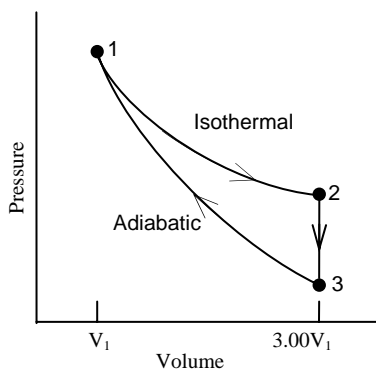
การเปลี่ยนแปลงของเอนโทรปี

15. 20/1 สมมติให้ก๊าซอุดมคติ 4 โมลที่อุณหภูมิ 400 K มีการขยายตัวจากปริมาตร V_1 กลายเป็น V_2 ซึ่ง $V_2 = 2V_1$ จงหา

- ก) งานที่ทำเนื่องจากก๊าซ
- ข) การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปี (Entropy) ก๊าซ
- ค) ถ้าการขยายตัวเป็นแบบผันกลับได้ (reversible) และเป็นแบบ adiabatic แทนที่จะเป็น isothermal จะมีการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปี (Entropy) ของก๊าซเป็นเท่าใด

16. 20/2 จงหาปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทในการขยายตัวแบบ reversible isothermal ของก๊าซอุดมคติที่อุณหภูมิ 132 °C ถ้าเอนโทรปีของก๊าซเพิ่มขึ้น 46.0 J/K

17. 20/11 ก๊าซอุดมคติแบบโมเลกุลอะตอมคู่ (diatomic) ปริมาณ n โมล ผ่านวัฏจักรในรูป



โดยที่โมเลกุลมีการเคลื่อนที่แบบหมุนแต่ไม่มีการเคลื่อนที่แบบสั่น จงหา

ก) $\frac{P_2}{P_1}, \frac{P_3}{P_1}, \frac{T_3}{T_1}$

ข) $\frac{W}{nRT_1}, \frac{Q}{nRT_1}, \frac{\Delta E_{int}}{nRT_1}, \frac{\Delta S}{nR}$ ในแต่ละเส้นทาง ตามเส้นทางทั้งสามของ

กระบวนการความร้อนนี้





18. 20/12 ที่อุณหภูมิต่ำมากๆ ค่าความร้อนจำเพาะเชิงมวล (molar specific heat, C_V) ของของแข็งจำนวนมากมีค่าประมาณ $C_V = AT^3$ ซึ่งค่า A เป็นค่าคงที่เฉพาะของสารแต่ละตัว สำหรับอะลูมิเนียมมีค่า $A = 3.15 \times 10^{-5} \text{ J/mol}\cdot\text{K}^4$ จงหาการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีของ อะลูมิเนียม 4 โมล ที่อุณหภูมิเปลี่ยนจาก 5.00 K ถึง 10.00 K

เครื่องยนต์ความร้อน

19. 20/23 เครื่องยนต์คาร์โนต์ (Carnot engine) สัมผัสกับแหล่งความร้อนอุณหภูมิ 17°C มีประสิทธิภาพในการทำงาน 40% แหล่งความร้อนอุณหภูมิสูงจะต้องมีอุณหภูมิสูงขึ้นเท่าใด เพื่อให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นเป็น 50%

20. 20/25 เครื่องยนต์คาร์โนต์ (Carnot engine) มีประสิทธิภาพในการทำงาน 22% เครื่องจักรนี้จะทำงานอยู่ระหว่างแหล่งความร้อนอุณหภูมิ 17°C และแหล่งความร้อนอุณหภูมิสูง ซึ่งมีความแตกต่างของอุณหภูมิ 75°C จงหาอุณหภูมิทั้งสองของแหล่งความร้อนนี้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

