

แนวตอบและเฉลย

1. เฉลยการประเมินผลก่อนเรียน

1. (๒)
2. 4.18
3. ในตอนแรกจะรู้สึกเย็นแต่ในที่สุดอุณหภูมิของตู้เย็นจะเท่ากับอุณหภูมิห้อง
4. ถ้าเปิดฝาไว้จะทำให้ความร้อนส่วนหนึ่งถูกระบายออกไป อาหารภายในภาชนะหุงต้มจึงได้รับความร้อนไม่เต็มที่ซึ่งกลับจะยืดเวลาการหุงต้มออกไปอีก
5. เนื่องจากสารแต่ละชนิดมีความจุความร้อนไม่เท่ากัน แม้ว่าอุณหภูมิเริ่มต้นจะเท่ากันแต่อุณหภูมิผสมสุดท้ายจะไม่เท่ากัน
6. ผู้ถือกระบอกสูบอาจจะไม่รู้สึกว่าร้อนขึ้นหรือเย็นลง แต่ถ้าใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่เชื่อถือได้จะพบว่าภายหลังจากที่ติดตั้งสูบบอกอย่างรวดเร็วทำให้อากาศภายในกระบอกสูบขยายตัวและอุณหภูมิของอากาศจะลดลง จึงคายความร้อนให้กับกระบอกสูบทำให้กระบอกสูบลมมีอุณหภูมิสูงขึ้น ส่วนการดันก้านสูบเข้าไปในกระบอกสูบจะได้ผลตรงกันข้าม
7. (ก) ก๊าซในทฤษฎีเท่านั้นซึ่งเป็นไปตามกฎของก๊าซ
 - (ข) ปริมาณความร้อนที่สารรับหรือคายออกทำให้อุณหภูมิของสารเพิ่มขึ้นหรือลดลงหนึ่งองศา
 - (ค) ความดันที่อ่านได้จากเครื่องวัดความดัน ซึ่งเป็นผลต่างระหว่างความดันสัมบูรณ์กับความดันบรรยากาศ
 - (ง) ในขณะที่อุณหภูมิของส่วนต่าง ๆ ของสารหรือระบบต่าง ๆ เท่ากันจะไม่มีการถ่ายเทความร้อน
 - (จ) ค่าต่าง ๆ ในทางฟิสิกส์ของระบบต่อมวลหรือต่อโมล
 - (ฉ) สเกลอุณหภูมิสัมบูรณ์ซึ่งไม่มีค่าติดลบ หรือเทียบกับสเกลเซลเซียสจะเท่ากับอุณหภูมิในสเกลเซลเซียสบวกด้วย 273.15
 - (ช) ขณะที่น้ำอยู่ในสถานะของเหลวและไออย่างสมดุลจะมีระดับอุณหภูมิตั้งที่ภายใต้ความดันบรรยากาศซึ่งคงที่ และในขณะที่น้ำกำลังกลายเป็นน้ำแข็งหรือน้ำแข็งกลายเป็นน้ำโดยอยู่ในสถานะของเหลวและของแข็งอย่างสมดุล ตามลำดับ
 - (ฌ) ส่วนใด ๆ ซึ่งมีขอบเขตแน่นอน

2. แนวตอบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกหัดบทที่ 1

กิจกรรมเรียนรู้ที่ 1

1. ดูสรุป กรอบที่ 1-64 หน้า 41 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. อากาศในห้องที่เปิดโล่งและน้ำในแก้วที่ไม่มีฝาครอบเป็นระบบเปิดเพราะอากาศสามารถถ่ายเทเข้า-ออกได้ และน้ำสามารถระเหยออกไปได้ ในทางตรงข้ามถ้าห้องและแก้วน้ำปิดมิดชิดจนอากาศและน้ำไม่สามารถถ่ายเทได้จะเรียกว่า ระบบปิด ในกรณีที่อากาศและน้ำไม่มีการถ่ายเทความร้อนกับภายนอก หรือไม่สามารรถขยายตัวได้ ทั้งอากาศและน้ำจะเป็นระบบอิสระ

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

1. ดูสรุป กรอบที่ 1-64 หน้า 41 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดู กรอบที่ 1-15, 1-16, 1-17 หน้า 10-11 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

1. ดูสรุป กรอบที่ 1-64 หน้า 41 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ก๊าซในกระบอกสูบซึ่งมีลูกสูบทำด้วยฉนวนทั้งสองส่วน เมื่อไม่มีการถ่ายเทความร้อน จึงเป็นระบบที่อยู่ในสภาวะสมดุลเชิงความร้อน และเมื่อลูกสูบไม่เคลื่อนที่จึงเป็นระบบที่อยู่ในสภาวะสมดุลเชิงกล นอกจากนี้ ก๊าซในกระบอกสูบไม่ทำปฏิกิริยาเคมีใด ๆ จึงเป็นระบบที่อยู่ในสภาวะสมดุลเชิงเคมี ดังนั้น จึงเป็นระบบที่อยู่ในสภาวะสมดุลเชิงอุณหพลศาสตร์ด้วย

กิจกรรมเรียนรู้ที่ 4

1. ดูสรุป กรอบที่ 1-64 หน้า 41 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. โต๊ะ แก้ว ผนังห้อง ฯลฯ อยู่ในสถานะของแข็ง หมึก น้ำยาลบหมึก ฯลฯ อยู่ในสถานะของเหลว ไอน้ำ อากาศ ฯลฯ อยู่ในสถานะก๊าซ การให้ความร้อนจะทำให้สารในสถานะของแข็งกลายเป็นของเหลวและก๊าซในที่สุด โดยขณะที่สารกำลังเปลี่ยนสถานะจะอยู่ในสถานะต่างกันได้พร้อมกัน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5

1. ดูสรุป กรอบที่ 1-64 หน้า 41 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูเฉลย ต่อท้าย กรอบที่ 1-66 หน้า 44 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6

1. ดูสรุป กรอบที่ 1-65 หน้า 42 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูเฉลย ต่อท้ายกรอบที่ 1-67 หน้า 44 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7

1. ดูสรุป กรอบที่ 1-65 หน้า 42 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูเฉลย ต่อท้ายกรอบที่ 1-68 หน้า 45 กรอบที่ 1-69, 1-70 หน้า 46 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8

1. ดูสรุป กรอบที่ 1-65 หน้า 42-43 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. เมื่อเริ่มหุงต้มจะมีอุณหภูมิต่างกันไปตามส่วนต่าง ๆ ของอาหารในภาชนะ และความดันตามส่วนต่าง ๆ ไม่เท่ากัน แต่ในที่สุดอุณหภูมิของทุกส่วนจะเท่ากัน และถ้ามีฝาปิดสนิททำให้ภาชนะไม่สามารถขยายตัวได้เนื่องจากความดันของภายในภาชนะ นอกจากนี้ถ้าปฏิกริยาระหว่างอาหารภายในภาชนะสิ้นสุดลงแล้ว จะเกิดการสมดุลเชิงอุณหพลศาสตร์ภายในภาชนะ

การประเมินผลท้ายบทที่ 1

1.
 1. ถูก เพราะไม่มีการถ่ายเทความร้อนและลูกสูบไม่เคลื่อนที่
 2. ถูก เพราะนอกเหนือจากก๊าซที่ต้องการจะศึกษาแล้ว ส่วนอื่น ๆ จึงเป็นสิ่งแวดล้อม
 3. ถูก เพราะจะได้ค่าที่แน่นอน
 4. ผิด เพราะเป็นแบบแอดเดียแบติก ซึ่งไม่มีความร้อนถ่ายเทเข้า-ออกได้
 5. ผิด เพราะในหน่วยเอสไอความดัน 1 บรรยากาศ = 1.013×10^5 นิวตัน.เมตร⁻² ที่อุณหภูมิ 273 เคลวิน
 6. ถูก เพราะค่าความดันที่วัดได้คือผลต่างของความดันสัมบูรณ์กับความดันบรรยากาศ
 7. ผิด เพราะความดันและปริมาตรของก๊าซจะเปลี่ยนไป รวมทั้งอุณหภูมิจะเปลี่ยนไปด้วย
 8. ถูก เพราะวัตถุทั้งสองต่างสมดุลเชิงความร้อนกับเทอร์โมมิเตอร์ที่ระดับอุณหภูมิเดียวกัน
2. ดูเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 1-71 ถึง 1-82 หน้า 48-57 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)

3. แนวตอบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกหัดบทที่ 2

กิจกรรมการเรียนรู้ 1

1. ดูสรุป กรอบที่ 2-65 หน้า 94 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูกราฟในกรอบที่ 2-19 หน้า 70 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)

กิจกรรมการเรียนรู้ 2

1. ดูสรุป กรอบที่ 2-65 หน้า 94-95 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูผิวดังกล่าวสำหรับก๊าซอุดมคติในหน้า 68 และสำหรับก๊าซจริงในหน้า 72 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241) จะเห็นว่าทั้งสองมีลักษณะตรงกันที่อุณหภูมิสูง แต่ผิวของก๊าซจริงจะมีลักษณะของเส้นไอโซเทอร์มัลที่อุณหภูมิต่ำไม่เป็นเส้นไฮเพอร์โบลาอย่างแท้จริง

กิจกรรมการเรียนรู้ 3

1. ดูสรุป กรอบที่ 2-66 หน้า 95 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูผิวดังกล่าวสำหรับสารทั้งสองประเภทในหน้า 73 และ 74 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241) จะเห็นว่า ลักษณะของเส้นไอโซเทอร์มัลในบริเวณที่สารอยู่ในสถานะของเหลวและก๊าซ (หรือไอ) รวมทั้งในสถานะของแข็งและไอไม่แตกต่างกัน โดยเฉพาะเส้นสมดุลระหว่างสถานะดังกล่าว แต่เมื่อพิจารณาเส้นสมดุลระหว่างสถานะของแข็งและของเหลวจะแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยมีความชันตรงข้ามกัน (บวกและลบ ตามลำดับ)

กิจกรรมการเรียนรู้ 4

1. ดูสรุป กรอบที่ 2-66 หน้า 95-96 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. สำหรับทองแดงเป็นฟังก์ชันของอุณหภูมิ ที่ความดันคงที่ = 1 บรรยากาศ มีค่าเป็นศูนย์ที่อุณหภูมิ 0 เคลวิน และมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ส่วนกราฟสำหรับปรอทเป็นฟังก์ชันของความดัน ซึ่งที่ความดัน 0 บรรยากาศ มีค่าดังกล่าวไม่เป็นศูนย์ แต่จะลดลงเมื่อความดันสูงขึ้น

$$3. (\partial V/\partial P)_T(\partial P/\partial T)_V(\partial T/\partial V)_P = -1$$

การประเมินผลท้ายบทที่ 2

1. ดูเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 2-67 และ 2-68 ดังกล่าว
2. ดูเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 2-69 ถึง 2-83 ดังกล่าว

4. แนวตอบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกหัดบทที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

1. ดูสรุป กรอบที่ 3-63 หน้า 148-149 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูกรอบที่ 3-10 หน้า 117 เทียบกับกรอบที่ 3-11 หน้า 118 ในตำราข้างต้น
3. ดูกรอบที่ 3-12 หน้า 118 และกรอบที่ 3-13 หน้า 119 ในตำราข้างต้น

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

1. ดูสรุป กรอบที่ 3-64 หน้า 149-150 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ค่าความร้อนจำเพาะ c_v (ปริมาตรคงที่) จะน้อยกว่า c_p (ความดันคงที่) เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ แต่ที่อุณหภูมิต่ำเข้าใกล้ศูนย์ค่าทั้งสองจะน้อยลงทุกขณะจนมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ด้วยกันทั้งคู่
3. ความร้อนของการกลายเป็นไอสำหรับน้ำมีค่าลดลงเมื่อน้ำเดือดที่อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงอุณหภูมิวิกฤตซึ่งน้ำและไอน้ำมีคุณสมบัติเหมือนกัน ปรากฏว่าความร้อนของการกลายเป็นไอสำหรับน้ำเป็นศูนย์ นั่นคือ ถ้าสามารถทำให้น้ำเดือดที่อุณหภูมิวิกฤต (374°C) จะไม่ต้องใช้ความร้อนเพื่อทำให้น้ำกลายเป็นไอแต่อย่างใด

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

1. ดูสรุป กรอบที่ 3-65 หน้า 150-151 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูกรอบที่ 3-63 หน้า 148-149 ประกอบในข้อ 1 ข้างต้น จากตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
3. ดูข้างท้ายกรอบที่ 3-65 หน้า 150-151 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)

การประเมินผลท้ายบทที่ 3

1. ดูเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 3-66 ถึง 3-70 ดังกล่าว
2. ดูเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 3-71 ถึง 3-85 ดังกล่าว

5. แนวตอบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกหัดบทที่ 4

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

1. ดูสรุป กรอบที่ 4-111 ถึง 4-113 หน้า 231-232 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. ดูกรอบที่ 4-13 หน้า 175 กรอบที่ 4-19 หน้า 178 และกรอบที่ 4-42 หน้า 191 ในตำราข้างต้น

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

1. คู่มือรูป กรอบที่ 4-113 ถึง 4-115 หน้า 232-233 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. คู่มือรูปที่ 4-51, 4-52 และ 4-58 หน้า 196, 197 และ 201 ในตำราข้างต้น
3. คู่มือรูป กรอบที่ 4-118 หน้า 235 ในตำราข้างต้น
4. คู่มือรูปที่ 4-93 หน้า 221 ในตำราข้างต้น

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

1. คู่มือรูป กรอบที่ 4-120 หน้า 236-237 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. คู่มือรูปที่ 4-100 ถึง 4-103 หน้า 225-227 ในตำราข้างต้น
3. คู่มือรูปที่ 4-103 และ 4-104 หน้า 227 ในตำราข้างต้น

การประเมินผลท้ายบทที่ 4

1. คู่มือเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 4-121 ถึง 4-128 ดังกล่าว
2. คู่มือเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 4-129 ถึง 4-138 ดังกล่าว

6. แนวตอบกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกหัดบทที่ 5

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

1. คู่มือรูป กรอบที่ 5-66 ถึง 5-68 หน้า 284-285 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. คู่มือรูปที่ 5-6 หน้า 253, กรอบที่ 5-8 ถึง 5-10 หน้า 254-255, กรอบที่ 5-17 ถึง 5-18 หน้า 259 และกรอบที่ 5-24 หน้า 262-263

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

1. คู่มือรูป กรอบที่ 5-69 ถึง 5-72 หน้า 286-287 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. คู่มือรูปที่ 5-35 ถึง 5-42 หน้า 268-273, กรอบที่ 5-43 ถึง 5-51 หน้า 273-277 และกรอบที่ 5-52 ถึง 5-56 หน้า 278-279

การประเมินผลท้ายบทที่ 5

1. คู่มือเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 5-75 ถึง 5-80 ดังกล่าว
2. คู่มือเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 5-81 ถึง 5-85 ดังกล่าว

กิจกรรมการสอบข้อ ๖

1. คู่มือรูป กรอบที่ 6-87 หน้า 340 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. คู่มือรูปที่ 6-64 ถึง 6-69 หน้า 328-331 ในตำราข้างต้น
3. คู่มือรูปที่ 6-71 หน้า 332 ในตำราข้างต้น

กิจกรรมการเรียนที่ 4

1. คู่มือรูป กรอบที่ 6-88 หน้า 340 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. คู่มือรูปที่ 6-76 ถึง 6-80 หน้า 334-336 ในตำราข้างต้น

การประเมินผลท้ายบทที่ 6

1. ดูเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 6-89 ถึง 6-91 ดังกล่าว
2. ดูเฉลยต่อท้ายกรอบที่ 6-92 ถึง 6-101 ดังกล่าว

8. แนวตอบกิจกรรมการเรียนและแบบฝึกหัดบทที่ 7

กิจกรรมการเรียนที่ 1

1. คู่มือรูป กรอบที่ 7-112 ถึง 7-113 หน้า 405-406 ในตำรา (รหัสการพิมพ์ 29241)
2. คู่มือรูปที่ 7-4 หน้า 350 เทียบกับกรอบที่ 6-3 ถึง 6-12 หน้า 298-302 ในตำราข้างต้น
3. ดูและสร้างเลียนแบบในกรอบที่ 7-7 ถึง 7-14 หน้า 352-355 ในตำราข้างต้น

