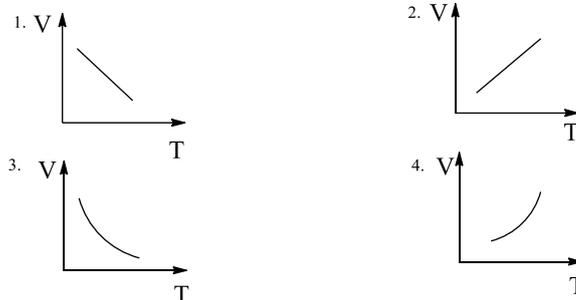


Problem set 4

Gases

1. จากกฎของชาร์ลที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (T) กับปริมาตร (V) ของแก๊ส จงเขียนกราฟระหว่าง V กับ T พอสังเขป



2. แก๊สแอมโมเนีย (NH_3) เป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรไนโตรเจน และเป็นสารเคมีพื้นฐานที่มีประโยชน์อย่างมากในภาคอุตสาหกรรม ถ้าโรงงานแห่งหนึ่งบรรจุแก๊สแอมโมเนีย (NH_3) ในภาชนะที่มีปริมาตร 20.0 ลิตร แล้วเก็บในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 5°C และมีความดันเท่ากับ 760 mmHg จงหาปริมาตรของแก๊สนี้ ถ้าเพิ่มอุณหภูมิเป็น 30°C ณ ความดันเท่ากับ 800 mmHg

3. แก๊สออกซิเจน (O_2) จำนวน 0.176 โมล ถูกบรรจุในถังเหล็กกล้าซึ่งมีปริมาตร 8.64 ลิตรที่ความดัน 0.432 บรรยากาศ แก๊สนี้จะมีอุณหภูมิที่องศาเซลเซียส

1. -12°C 2. -15°C 3. -10°C 4. -11°C

4. แก๊สผสมหนึ่งประกอบไปด้วย แก๊ส Ne จำนวน 4.46 โมล, แก๊ส Ar จำนวน 0.74 โมล และแก๊ส Xe จำนวน 2.15 โมล จงคำนวณหาความดันย่อยของแก๊สแต่ละชนิด กำหนดให้ความดันรวมเท่ากับ 2.00 atm

5. ภายในยานอวกาศลำหนึ่ง มีแก๊สออกซิเจน (O_2) และฮีเลียม (He) เป็นองค์ประกอบ โดยที่ยานอวกาศลำนี้มีปริมาตร 2×10^4 ลิตร อุณหภูมิ 25°C ถ้าปล่อยแก๊ส He หนัก 800 กรัม และ แก๊สออกซิเจน (O_2) หนัก 6000 กรัม เข้าไปในยาน จงหาความดันรวมของยานอวกาศนี้

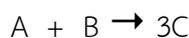
6. กระเปาะ A, B และ C ต่อเชื่อมกันด้วยวาล์ว D โดยที่กระเปาะ A, B และ C บรรจุแก๊สดังต่อไปนี้ (แก๊สทั้ง 3 ชนิดเป็นแก๊สอุดมคติ และอุณหภูมิของแก๊สเป็น 27°C)

กระเปาะ A ปริมาตร 1 L บรรจุแก๊ส A มีความดัน 1 atm

กระเปาะ B ปริมาตร 2 L บรรจุแก๊ส B มีความดัน 1 atm

กระเปาะ C ปริมาตร 3 L บรรจุแก๊ส C มีความดัน 1 atm

โดยที่แก๊ส A และ B เกิดปฏิกิริยาได้สาร C ดังสมการ (กำหนดให้ค่า $R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm}/\text{mol} \cdot \text{K}$)



หลังเปิดวาล์ว D ความดันของแก๊ส A, B และ C เป็นเท่าใด ตามลำดับ

1. 0, 1/6, 1 2. 0, 1/3, 1/2 3. 1/6, 1/3, 1/2 4. 1/3, 1/2, 1/6

7. โลหะแอลคาไลทุกชนิดทำปฏิกิริยากับน้ำได้แก๊สไฮโดรเจนและไฮดรอกไซด์ ดังสมการ:



นักเคมีต้องการแก๊สไฮโดรเจน (H_2) ปริมาตร 2 ลิตร มีความดัน 796 mmHg ที่อุณหภูมิ 25 °C ต้องใช้ลิเทียม (Li) หนักกี่กรัม (กำหนดมวลอะตอมของ Li = 7, O = 16 และ H = 1)

8. ถ้าแก๊ส x, y, z ปริมาตรเท่ากันภายใต้อุณหภูมิและความดันเดียวกัน ถ้า M แทนมวลโมเลกุล และ r แทนอัตราการแพร่ของแก๊สข้อใดถูกต้อง

ข้อ	ลำดับมวลโมเลกุล	ลำดับอัตราการแพร่
1	$M_x > M_y > M_z$	$r_x > r_y > r_z$
2	$M_y > M_x > M_z$	$r_z > r_y > r_x$
3	$M_z > M_y > M_x$	$r_z > r_y > r_x$
4	$M_y > M_z > M_x$	$r_x > r_z > r_y$

9. แก๊ส X มีมวลโมเลกุลเท่ากับ 64 เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 80 เซนติเมตร ภายในเวลา 2 วินาที ในภาวะใกล้เคียงกัน ถ้าแก๊ส Y มีมวลโมเลกุลเท่ากับ 16 ภายในเวลา 5 วินาที แก๊ส Y จะเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด

10. แก๊สชนิดหนึ่งที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างคาร์บอนและไฮโดรเจนถูกค้นพบว่าในสภาวะความดันและอุณหภูมิหนึ่ง เคลื่อนที่ได้ 4.73 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับแก๊สโบรมีน (Br_2) ที่สภาวะเดียวกันนี้ แก๊สโบรมีนเคลื่อนที่ได้ 1.50 เซนติเมตร จงหามวลโมเลกุลของแก๊สนี้และทำนายว่าเป็นแก๊สชนิดใด (กำหนดให้เลขมวล Br = 80)

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. 16.0 g/mol, CH_4 | 2. 28.0 g/mol, C_2H_4 |
| 3. 42.0 g/mol, C_3H_8 | 4. 58.0 g/mol, C_4H_{10} |

11. เมื่อเปรียบเทียบอัตราการแพร่ของแก๊ส แอมโมเนีย (NH_3) และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แก๊สแอมโมเนีย (NH_3) มีอัตราการแพร่เป็นกี่เท่าของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) (มวลอะตอมของ N = 14, H = 1, C = 12 และ O = 16)