



មេរៀនទី ១ មាតិកា **ក**

មេរៀនទី ១ ទ្រឹស្តីស្តីនៃទិចនៃខ្លួន	១
១ ទ្រឹស្តីស្តីនៃទិចនៃខ្លួន	១
២ សម្ពាធក្នុងទ្រឹស្តីស្តីនៃទិចនៃខ្លួន	១
៣ ថាមពលស្តីនៃទិច និងសីតុណ្ហភាព	២
ក សមីការភាពនៃខ្លួនស្តីនៃស្តីនៃ	២
ខ សមីការបម្រែបម្រួលភាពនៃខ្លួនស្តីនៃស្តីនៃ	២
គ ថាមពលស្តីនៃទិច និងសីតុណ្ហភាព	២
ឃ ល្បឿនឬសកាមនៃការល្បឿនមធ្យម	៣
៤ លំហាត់	៤

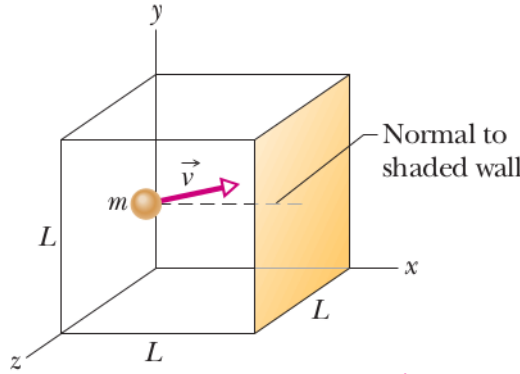
មេរៀនទី ២ ច្បាប់ទីមួយនៃម៉ូឌីណាមិច	៧
១ ប្រព័ន្ធនៃម៉ូឌីណាមិច	៧

បេរៀនទី ១ ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន

១ ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន

និយមន័យ

ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន: ជាការសិក្សាអំពីចលនារបស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័ន N ម៉ូលេគុលដែលស្ថិតក្នុងធុងរាងគូបមួយ។



រូបភាព ១. ធុងឧស្ម័ន

- ម៉ូលេគុលឧស្ម័នទាំងអស់ធ្វើចលនាឥតឈប់ឈរ និងគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់។
- គ្រប់ការទង្គិចរបស់ម៉ូលេគុលជាទង្គិចខ្មាត។
- គេសន្មតថាម៉ូលេគុលនីមួយៗមានល្បឿនថេរជានិច្ច និងអាចអនុវត្តច្បាប់ញូតុនបានគ្រប់ពេល។
- គេចាត់ទុកម៉ូលេគុលឧស្ម័នជាចំណុចរូបធាតុ ព្រោះវិមាត្ររបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗតូចធៀបនឹងលំហអន្តរម៉ូលេគុល។
- ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលសមាមាត្រនឹងសីតុណ្ហភាព។

២ សម្ភាពក្នុងទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន:

យើងសិក្សាចលនាម៉ូលេគុលក្នុងធុងមួយ។ យើងបានសម្ភាពដែលសង្កត់លើផ្ទៃធុងគឺជាកម្លាំងទង្គិចរបស់ចលនាម៉ូលេគុល

$$\text{យើងបាន} : P = \frac{F}{A} \quad \text{ដោយ} : F = m \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{m \times 2v_x}{\frac{2L}{v_x}} = \frac{mv_x^2}{L}$$

$$\text{យើងបាន} : P = \frac{mv_x^2}{AL} = \frac{mv_x^2}{V}$$

$$\text{តែ} : (v^2)_{av} = (v_x^2)_{av} + (v_y^2)_{av} + (v_z^2)_{av} = 3(v_x^2)_{av}$$

$$\text{ដែល} (v = v_x = v_y = v_z = \text{ថេរ})$$

$$\text{នាំឲ្យ} : (v_x^2)_{av} = \frac{1}{3} (v^2)_{av}$$

$$\text{យើងបានសម្ភាពលើផ្ទៃខាងនីមួយៗ កំណត់ដោយ} : P = \frac{1}{3} \times \frac{m}{V} (v^2)_{av} \quad \text{ឬ} \quad P = \frac{1}{3} \rho (v^2)_{av}$$

$$\text{ដែល} : \rho = \frac{m}{V} (\text{ម៉ាសមាឌ})$$

$$\text{ម្យ៉ាងទៀត} : m = m_0 N$$

$$\text{យើងបាន} : P = \frac{1}{3} \times \frac{Nm_0}{V} (v^2)_{av} = \frac{2N}{3V} \times \frac{1}{2} m_0 (v^2)_{av}$$

$$\text{ដូចនេះ} : P = \frac{2}{3} \times \frac{N}{V} K_{av}$$

៣ ថាមពលស៊ីនេទិច និងសីតុណ្ហភាព

ក សមីការភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ៖

តាមពិសោធន៍បង្ហាញថា៖

- សម្ពាធសមាមាត្រនឹងសីតុណ្ហភាព : $P \sim T$
- សម្ពាធសមាមាត្រនឹងចំនួនម៉ូលេគុល : $P \sim N$
- សម្ពាធប្រាសសមាមាត្រនឹងមាឌ : $P \sim \frac{1}{V}$

$$\text{យើងបាន} : P \sim \frac{NT}{V} \text{ ឬ } P = k_B \frac{NT}{V} \text{ នោះ } PV = Nk_B T$$

$$\text{ដែល} : k_B = 1.38 \times 10^{-23} J/K \text{ (ថេរឬលស្ម័ន)}$$

$$\text{តែ} : N = nN_A \text{ នោះ } PV = nk_B N_A T$$

$$\text{តាង} : R = k_B N_A \text{ ដែល } N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ ម៉ូលេគុល/mol (ចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ)}$$

$$\text{ដូចនេះ} : PV = k_B NT = nRT$$

ខ សមីការបម្រែបម្រួលភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ៖

បើឧស្ម័នប្រែប្រួលភាព ពីភាពដើម 1 ទៅភាពស្រេច 2 យើងបាន៖

$$\bullet \text{ នៅភាពដើម 1: } P_1 V_1 = nRT_1 \text{ ឬ } \frac{P_1 V_1}{T_1} = nR$$

$$\bullet \text{ នៅភាពស្រេច 2: } P_2 V_2 = nRT_2 \text{ ឬ } \frac{P_2 V_2}{T_2} = nR$$

$$\text{យើងបាន} : \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = nR = \text{ថេរ}$$

$$\text{ច្បាប់ប៊ិយ-ម៉ាញ៉ូត} : P_1 V_1 = P_2 V_2 \text{ (សីតុណ្ហភាពថេរ } T_1 = T_2)$$

$$\text{ច្បាប់សាល} : \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \text{ (មាឌថេរ } V_1 = V_2)$$

$$\text{ច្បាប់កេលុយសាក់} : \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

គ ថាមពលស៊ីនេទិច និងសីតុណ្ហភាព៖

១. កម្លាំងថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន៖

$$\text{តាមសម្រាយបញ្ជាក់ខាងលើ} : P = \frac{2}{3} \times \frac{N}{V} K_{av}$$

$$\text{យើងបាន} : PV = \frac{2}{3} N K_{av}$$

$$\text{នាំឲ្យ} : K_{av} = \frac{3}{2} \times \frac{PV}{N} = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\text{ព្រោះ} : \frac{PV}{N} = k_B T$$

$$\text{ដូចនេះ តម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័នគឺ:} : K_{av} = \frac{3}{2} k_B T = \frac{3}{2} \left(\frac{PV}{N} \right)$$

២. តម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន:

$$\text{យើងមាន} : K_{av} = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\text{នាំឲ្យ} : K = N \times K_{av} = \frac{3}{2} N k_B T = \frac{3}{2} n R T$$

$$\text{ដូចនេះ តម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័នគឺ:} : K = \frac{3}{2} N k_B T = \frac{3}{2} n R T$$

២ ល្បឿនបួសការផែនការល្បឿនមធ្យម:

$$\text{យើងមាន} : K_{av} = \frac{3}{2} k_B T = \frac{1}{2} m_0 (v^2)_{av}$$

$$\text{នាំឲ្យ} : \sqrt{(v^2)_{av}} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m_0}}$$

$$\text{តាង} : v_{rms} = \sqrt{(v^2)_{av}} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m_0}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$\text{ដូចនេះ ល្បឿនបួសការផែនការល្បឿនមធ្យមគឺ:} : v_{rms} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m_0}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

សម្គាល់

១. ល្បឿនមធ្យម: $v_{av} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_N}{N}$ ដែល v_{av} គិតជា m/s

$$(v_{av})^2 = (\overline{v})^2 = \left(\frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_N}{N} \right)^2 \text{ ល្បឿនមធ្យមលើកជាការេ គិតជា } m/s$$

$$(v^2)_{av} = v_{rms}^2 = \frac{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots + v_N^2}{N} \text{ តម្លៃមធ្យមនៃការេល្បឿន គិតជា } m/s$$

២. ល្បឿនបួសការផែនការល្បឿនមធ្យម: $v_{rms} = \sqrt{(v^2)_{av}} = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots + v_N^2}{N}}$

ដែល v_{rms} គិតជា m/s និង $v_{rms}^2 = (v^2)_{av}$

៣. ម៉ាស់មាឌ ឬដង់ស៊ីតេមាឌនៃឧស្ម័ន: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_0 N}{V}$ ដែល ρ គិតជា (kg/m^3)

m ជាម៉ាស់ឧស្ម័ន គិតជា (kg)

m_0 ម៉ាស់មូលេគុល គិតជា (kg)

V មាឌឧស្ម័ន គិតជា (m^3)

៤. ចំនួនម៉ូល: $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{V}{V_{mol}}$ ដែល M ម៉ាស់ម៉ូលគិតជា (kg)

N ចំនួនម៉ូលេគុលសរុប

V_{mol} ជាមាឌឧស្ម័នក្នុងមួយម៉ូល (m^3/mol)

V មាឌឧស្ម័ន (m^3)

៥. ចំនួនម៉ូលេគុលសរុបនៃឧស្ម័ន: $N = \frac{m}{m_0} = n N_A = \frac{m}{M} \times N_A$ ដែល n ចំនួនម៉ូល គិតជា (mol)

៦. មាឌមូលនៃឧស្ម័នក្នុងលក្ខខណ្ឌគំរូដែលមានសម្ពាធ $P_0 = 1atm$ និងសីតុណ្ហភាព $T = 273K$

គឺ: $V_{mol} = 22.4 \times 10^{-3} m^3/mol$

៧. ល្បឿននៃចលនាត្រង់ស្មើ: (បង្គោលទី=ល្បឿន \times រយៈពេល) $x = v \times \Delta t$

៤ លំហាត់

១. ចូរពោលទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន ។
២. ចូរសរសេរសមីការភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ។
៣. ចូរសរសេររូបមន្តថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននីមួយៗ ។
៤. ចូរសរសេររូបមន្តថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន ។
៥. ចូរសរសេររូបមន្តល្បឿនបូសកាវេនៃការល្បឿនមធ្យមម៉ូលេគុលឧស្ម័ន ។
៦. ប្រសិនបើអ្នកអាចប្រើពោះ និងសាច់ដុំទ្រូងដើម្បីបន្ថយមាឌរបស់ខ្លួនអ្នកបាន 20% ។
តើសម្ពាធដែលអ្នកត្រូវធ្វើនេះស្មើប៉ុន្មាន ?
៧. ផង់នីមួយៗមានម៉ាស់ m_0 និងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \vec{ox} ។ គេដឹងថាក្នុងផ្ទៃ $1mm^2$ និងក្នុង $1s$ មានផង់ចំនួន 10^{15} ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃនោះ។ ចូររកសម្ពាធរបស់ផង់លើផ្ទៃប៉ះ ។
គេឲ្យ $m_0 = 9.1 \times 10^{-31}kg$ និង $v = 8 \times 10^7 m/s$ ។ គេសន្មត ទង្គិចរវាងផង់ និងផ្ទៃប៉ះជាទង្គិចស្មើ ។
៨. គេបាញ់ផង់ឲ្យផ្លាស់ទីតាមបណ្តោយអ័ក្ស \vec{ox} ដែលកែងនឹងផ្ទៃរបស់អេក្រង់មួយ ។ គេដឹងថា ផង់នីមួយៗមានម៉ាស់ m_0 និងល្បឿន v_0 ។ គេដឹងថាក្នុង $1.25mm^2$ ផ្ទៃរបស់អេក្រង់មានផង់ចំនួន 4×10^{14} ទៅទង្គិចរៀងរាល់វិនាទី ។
គេសន្មតថា ទង្គិចនោះជាទង្គិចស្មើ ។ គណនាល្បឿនរបស់ផង់ដែលផ្លាស់ទីតាមអ័ក្ស \vec{ox} ។
បើគេដឹងថា សម្ពាធដែលកើតឡើងដោយសារការទង្គិចរបស់ផង់លើផ្ទៃអេក្រង់គឺ $P = 3.64 \times 10^{-3} N/m^2$
 $m_0 = 9.1 \times 10^{-31}kg$ ។
៩. ផង់នីមួយៗមានម៉ាស់ m_0 និងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \vec{ox} ។ គេដឹងថាក្នុងផ្ទៃ $2mm^2$ និងក្នុងមួយវិនាទីមានផង់ចំនួន 2×10^{15} ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃនោះ។ គេឲ្យ: $m_0 = 9.1 \times 10^{-31}kg$ និង $v = 5 \times 10^7 m/s$ ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងផង់ និងផ្ទៃប៉ះជាទង្គិចស្មើ ។
- ក. គណនាកម្លាំងសរុបដែលផង់មានអំពើលើផ្ទៃប៉ះ ។ ខ. គណនាសម្ពាធសរុបរបស់ផង់លើផ្ទៃប៉ះ ។
១០. ប្រូតុងមួយមានម៉ាស់ $m_p = 1.67 \times 10^{-27}kg$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \vec{ox} ក្នុងមាឌមួយមានរាងជាកូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់ $3mm$ ប្រូតុងផ្លាស់ពីផ្ទៃម្ខាងទៀតក្នុង $2ns$ ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងប្រូតុង និងផ្ទៃខាងនៃកូបជាទង្គិចស្មើ ។
- ក. រកល្បឿនដើមប្រូតុង នៅខណៈវាចាប់ផ្តើមចេញពីផ្ទៃខាងនៃកូប ។
- ខ. រកសម្ពាធរបស់ប្រូតុងលើផ្ទៃខាងនៃកូប ។
- គ. គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល $2ns$ មានចំនួនប្រូតុង 2×10^6 ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃកូប ។ រកសម្ពាធសរុបរបស់ប្រូតុងលើផ្ទៃខាងនៃកូប ។
១១. អេឡិចត្រុងមួយមានម៉ាស់ $m_e = 9.1 \times 10^{-31}kg$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \vec{ox} ក្នុងមាឌមួយមានរាងជាកូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់ $5mm$ ប្រូតុងផ្លាស់ពីផ្ទៃម្ខាងទៀតក្នុង $25ns$ ។

គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងប្រូតុង និងផ្ទៃខាងនៃគូបជាទង្គិចស្មើគ្នា។

ក. រកល្បឿនដើមអេឡិចត្រុង នៅខណៈវាចាប់ផ្តើមចេញពីផ្ទៃខាងនៃគូប។

ខ. រកសម្ពាធរបស់អេឡិចត្រុងលើផ្ទៃខាងនៃគូប។

គ. គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល $25ns$ មានចំនួនអេឡិចត្រុង 2×10^{10} ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃគូប។
រកសម្ពាធសរុបរបស់អេឡិចត្រុងមានលើផ្ទៃខាងនៃគូប។

១២. អេឡិចត្រុងមួយមានម៉ាស់ $m_e = 9.1 \times 10^{-31}kg$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \vec{ox} ក្នុងមាឌមួយមានរាងជាគូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់ $2mm$ ប្រូតុងផ្លាស់ទីពីផ្ទៃម្ខាងទៀតក្នុង $25ns$ ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងប្រូតុង និងផ្ទៃខាងនៃគូបជាទង្គិចខ្នាត។

ក. រកល្បឿនដើមអេឡិចត្រុង នៅខណៈវាចាប់ផ្តើមចេញពីផ្ទៃខាងនៃគូប។

ខ. រកសម្ពាធរបស់អេឡិចត្រុងលើផ្ទៃខាងនៃគូប។

គ. គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល $25ns$ មានចំនួនអេឡិចត្រុង 25×10^6 ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃគូប។
រកសម្ពាធសរុបរបស់អេឡិចត្រុងមានលើផ្ទៃខាងនៃគូប។

១៣. អាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយមានម៉ាស់ m ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $v = 1500km/s$ តាមបណ្តោយអ័ក្ស \vec{ox} ក្នុងមាឌមួយមានរាងគូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់ $3mm$ ។ អ៊ីដ្រូសែន ផ្លាស់ទីពីផ្ទៃម្ខាងទៅម្ខាងទៀត។ គេសន្មតថាសន្មតថា ទង្គិចរវាងអ៊ីដ្រូសែន និងផ្ទៃខាងនៃគូបជាទង្គិចខ្នាត។

ក. រករយៈពេលដែលអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទៅប៉ះនឹងផ្ទៃម្ខាងទៀតនៃគូប។

ខ. គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល $2ns$ មានចំនួនអាតូមអ៊ីដ្រូសែន 2×10^6 ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃគូបហើយផ្ទៃខាងរងនៅសម្ពាធសរុប $27.83 \times 10^{-2}N/m^2$ ។ រកម៉ាស់អាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយ។

១៤. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមានមាឌ $V = 100cm^3$ ស្ថិតក្រោមសម្ពាធដែលស្មើ $2.00 \times 10^5 Pa$ នៅសីតុណ្ហភាព $20^{\circ}C$ ។ តើឧស្ម័ននោះមានប៉ុន្មានម៉ូល? ($R = 8.31J/mol \cdot K$)

១៥. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមាន $n = 0.08 \times 10^{-1}mol$ មានសម្ពាធដែលស្មើ $P = 5.00 \times 10^5 Pa$ នៅសីតុណ្ហភាព $60^{\circ}C$ ។ តើឧស្ម័ននោះមានមាឌប៉ុន្មាន?

១៦. នៅសីតុណ្ហភាព $293K$ និងសម្ពាធដែលស្មើ $5atm$ មេតាន $1kmol$ មានម៉ាស់ $16.0kg$ ។ គណនាម៉ាស់មាឌនៃមេតានក្នុងលក្ខខណ្ឌខាងលើ។

១៧. នៅក្នុងបំពង់បិទជិតដែលមានមាឌ $20mL$ នៅសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយយ៉ាងទាបមានតំណក់នីត្រូសែនរាវមានម៉ាស់ $50mg$ ។ គណនាសម្ពាធនីត្រូសែននៅក្នុងបំពង់នោះ កាលណាបំពង់នោះមានសីតុណ្ហភាព $300K$ ដោយសន្មតថានីត្រូសែននេះជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ។ គេឱ្យ: $R = 8.31J/mol \cdot K$ ។

១៨. ធុងមួយមានផ្ទុកអេល្យូម $2.00mol$ នៅសីតុណ្ហភាព $27^{\circ}C$ ។ គេសន្មតថាអេល្យូមជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ។

ក. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ

ខ. គណនាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបរបស់ម៉ូលេគុលទាំងអស់។
គេឱ្យ: $k_B = 1.38 \times 10^{-23}J/K$, $R = 8.31J/mol \cdot K$ ។

១៩. នៅក្នុងធុងមួយដែលមានមាឌ $2.00mL$ មានឧស្ម័នដែលមានម៉ាស់ $50mg$ និងសម្ពាធដែលស្មើ $100kPa$ ។ ម៉ាស់របស់ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននីមួយៗគឺ $8.0 \times 10^{-26}kg$ ។

ក. រកចំនួនម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននោះ។

១. រកតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ។ គេឲ្យ: $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
២០. ចូរគណនាបូសកាអែនៃការល្បឿនមធ្យមរបស់អាតូមអេលូមនៅសីតុណ្ហភាព 20.0°C ។
ម៉ាសម៉ូលអេលូមគឺ $4.00 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ។ គេឲ្យ: $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ។
២១. រកបូសកាអែនៃការល្បឿនមធ្យមរបស់ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាព 200°C ។
ម៉ាសម៉ូលអុកស៊ីសែន $32 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$ និង $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ។
២២. ក. គណនាម៉ាសម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូសែន។ គេឲ្យម៉ាសម៉ូលគឺ $M = 2.00 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$
និងចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ $N_A = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$ ។
ខ. គណនាតម្លៃបូសកាអែនៃការល្បឿនមធ្យមរបស់ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននៅសីតុណ្ហភាព 100°C ។
គ. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននីមួយៗនៅសីតុណ្ហភាព 100°C ។
គេឲ្យ: $k = 1.38 \times 10^{-23}$ ។
២៣. ដោយប្រើតម្លៃលេខ 1, 3, 7 និង 8 ចូរបង្ហាញថា បូសកាអែនៃការល្បឿនមធ្យម v_{rms}
ខុសគ្នាពីតម្លៃមធ្យម v_{av} របស់វា។
២៤. ចូរកំណត់រកល្បឿន v_{rms} របស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័នអុកស៊ីសែន (O_2) និងអាសូត (N_2) ក្នុងបន្ទប់មួយដែលមានសីតុណ្ហភាព 20°C ។
២៥. ក. បង្ហាញថាល្បឿន v_{rms} នៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ អាចសរសេរជាទម្រង់មួយទៀតគឺ $v_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$ ដែល ρ ជាដង់ស៊ីតេ
ឬហៅថាម៉ាសមាឌ ហើយ P ជាសម្ពាធិ។
ខ. ល្បឿន v_{rms} របស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័នមួយប្រភេទស្មើ 450 m/s ។
ប្រសិនបើវាស្ថិតនៅសម្ពាធបរិយាកាស តើដង់ស៊ីតេរបស់ឧស្ម័ននោះស្មើប៉ុន្មាន?
២៦. កែវបាឡុងមួយចំណុះ 1 L មានអុកស៊ីសែនជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធដែលមានសីតុណ្ហភាព 27°C ក្រោមសម្ពាធិ 2 atm ។
គណនាម៉ាសអុកស៊ីសែន។ គេឲ្យ: $O = 16$
២៧. គេមានខ្យល់មានមាឌ 1 m^3 នៅសីតុណ្ហភាព 18°C ក្នុងសម្ពាធបរិយាកាស $P_1 = 1 \text{ atm}$ ទៅបណ្តែននៅសីតុណ្ហភាព
ដដែល តែក្នុងសម្ពាធបរិយាកាស $P_2 = 3.5 \text{ atm}$ ។ គណនាមាឌស្រេចនៃខ្យល់។
២៨. ដបមួយផ្ទុកឧស្ម័នមានសម្ពាធិ $P_0 = 1.0 \text{ atm}$ នៅសីតុណ្ហភាព 17°C ។
តើគេត្រូវកម្ដៅឱ្យឧស្ម័ននេះដល់សីតុណ្ហភាពប៉ុន្មាន ដើម្បីសម្ពាធកើនឡើងដល់ 1.5 atm ?
២៩. គេយកបំពង់អុកស៊ីសែនមានចំណុះ 20 L ក្រោមសម្ពាធិ $P_1 = 200 \text{ atm}$ នៅសីតុណ្ហភាព 20°C ទៅដាក់ក្នុងបាឡុង
កៅស៊ូស្ទើងមួយ។ គណនាមាឌបាឡុង បើឧស្ម័នក្នុងបាឡុងមានសម្ពាធិ $P_2 = 1 \text{ atm}$ និងសីតុណ្ហភាព 9°C ។
៣០. ក. ចូរគណនាល្បឿនប្រសិទ្ធ (v_{rms}) នៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននីត្រូសែននៅសីតុណ្ហភាព 20°C ។
ខ. គណនាសីតុណ្ហភាព ប្រសិនបើល្បឿនប្រសិទ្ធ (v_{rms}) ថយចុះពាក់កណ្តាល។
គ. គណនាសីតុណ្ហភាព ប្រសិនបើល្បឿនប្រសិទ្ធ (v_{rms}) កើនឡើងពីរដងវិញ។

មេរៀនទី ២ ច្បាប់ទីមួយនៃម៉ូឌីណាមិច

១ ប្រព័ន្ធនៃម៉ូឌីណាមិច:

និយមន័យ

- **ប្រព័ន្ធ:** គឺជាវត្ថុ ឬសំណុំវត្ថុដែលយើងលើកមកសិក្សា ដោយធៀបទៅនឹងវត្ថុដ៏ទៃផ្សេងទៀត ។
(វត្ថុដ៏ទៃផ្សេងទៀតនោះ យើងហៅថា: មជ្ឈដ្ឋានក្រៅ) ។
- **ភាពនៃប្រព័ន្ធ:** គឺជាសំណុំលេខដែលវាស់ទំហំរូបវិទ្យា ដើម្បីសម្គាល់ប្រព័ន្ធនៅខណៈណាមួយ មានមាឌ សម្ពាធនិងសីតុណ្ហភាពជាអថេរសម្គាល់ភាពនៃប្រព័ន្ធ ។
- **បម្លែងទែម៉ូឌីណាមិច:** ប្រព័ន្ធមួយទទួលបម្លែងទែម៉ូឌីណាមិច កាលណាវាផ្លាស់ប្តូរភាព ដោយប្តូរតែ កម្មន្ត និងកម្ដៅ ជាមួយមជ្ឈដ្ឋានក្រៅប៉ុណ្ណោះ ។ គេចែកបម្លែងទែម៉ូឌីណាមិចជាពីរគឺ បម្លែងចំហ និងបម្លែងបិទ ។