

# មេរៀនទី១ ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន

## ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន:

- ម៉ូលេគុលឧស្ម័នមានចលនឥតឈប់ឈរ និងសណ្តាប់ធ្នាប់។
- ទង្គិករវាងម៉ូលេគុលនិងផ្ទាំងជួរជាទង្គិចខ្ចាត។
- សន្មតនៅចន្លោះពេលទង្គិកម៉ូលេគុលមានចលនាត្រង់ស្មើ។
- តម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលអោយនឹងសីតុណ្ហភាព។

## I. សមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ

$$PV = nRT$$

$$PV = Nk_B T$$

- $P$ : សម្ពាធគិតជា ប៉ាស្កាល់ ( $Pa$ )
- $V$ : មាឌ គិតជា ម៉ែតគូប ( $m^3$ )
- $n$ : ចំនួនម៉ូល គិតជា ម៉ូល ( $mol$ )
- $T$ : សីតុណ្ហភាព គិតជា កែលវិន ( $K$ )
- $N$ : ចំនួនម៉ូលេគុល គិតជា ម៉ូលេគុល
- $R = 8.31 J / mol \cdot K$  ថេរសកលនៃឧស្ម័ន
- $k_B = 1.38 \times 10^{-23} J / K$  ថេរបុលស្មាន់

## II. ចំនួនមូល

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

$$m = m_o \times N$$

- $m$ : ម៉ាស់ឧស្ម័ន គិតជា គីឡូក្រាម ( $kg$ )
- $m_o$ : ម៉ាស់ម៉ូលេគុល គិតជា គីឡូក្រាម ( $kg$ )
- $M$ : ម៉ាស់ម៉ូល គិតជា គីឡូក្រាមក្នុងមួយម៉ូល  
( $kg / mol$ )
- $N_A = 6.02 \times 10^{23}$  ម៉ូលេគុល /  $mol$  ចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ

១. ក. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមាន  $n = 0.2 \text{ mol}$  មានសំពាធទ  $P = 800 \text{ kPa}$  នៅសីតុណ្ហភាព  $127^\circ \text{ C}$  ។ គណនាមាឌឧស្ម័ននោះ។ ( $R = 8.31 \text{ J / mol.K}$ )

ខ. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមានចំនួនម៉ូលេគុលសរុប  $N = 4 \times 10^{20}$  ម៉ូលេគុលមានមាឌ  $V = 4 \text{ cm}^3$  នៅសីតុណ្ហភាព  $27^\circ \text{ C}$  ។

គណនាសម្ពាធនៃឧស្ម័ននោះ។ ( $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$ )

២. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមានមាឌ  $V = 600 \text{ cm}^3$  ស្ថិតក្រោមសំពាធ  $16.62 \text{ atm}$  នៅសីតុណ្ហភាព  $27^\circ \text{ C}$  ។

ក. គណនាចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័ននោះ។ ( $R = 8.31 \text{ J / mol.K}$ )

ខ. គណនាម៉ាសសរុបរបស់ឧស្ម័ន បើមានម៉ាសម៉ូល  $M = 5 \text{ g / mol}$  ។

គ. បើឧស្ម័នមាន  $2 \times 10^{20}$  ម៉ូលេគុល គណនាម៉ាសម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននេះ។

៣ គណនាមាឌឧស្ម័នអុកស៊ីសែន  $3.2 \text{ g}$  ដែលផ្ទុកក្នុងធុងនៅសម្ពាធ

$76 \text{ cmHg}$  និងសីតុណ្ហភាព  $27^\circ \text{ C}$  ។ គេដឹងថា  $M_{O_2} = 32 \text{ g / mol}$  ។

### III. ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យម និងសរុប

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

$$K_{av} = \frac{1}{2} m_o v_{rms}^2$$

$-K_{av}$  : ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យម គិតជា ស្វ៊ី ( $J$ )

$$K = N K_{av}$$

$$K = \frac{3}{2} N k_B T$$

$$K = \frac{3}{2} P V$$

$$K = \frac{3}{2} n R T$$

$-K$  : ថាមពលស៊ីនេទិចសរុប គិតជា ស្វ៊ី ( $J$ )

៤. ក្នុងធុងមួយមានមាឌ  $200 \text{ ml}$  មានចំនួនម៉ូលេគុលសរុប  $3 \times 10^{21}$  ហើយស្ថិតនៅក្រោមសំពាធ  $100 \text{ kPa}$  ។ ថេរបុលស្មាន់  $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$  ។

ក. គណនាតម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចសរុប និងថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃភាគល្អិតនីមួយៗ។

ខ. គណនាសីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័ននៅក្នុងធុង។

៥. ធុងមួយមានផ្ទុកឧស្ម័នអេលីយ៉ូម  $0.5\text{mol}$  នៅសីតុណ្ហភាព  $27^{\circ}\text{C}$  ។ គេសន្មតថា អេលីយ៉ូម ជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ។ គេឲ្យ  $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$ ;  $R = 8.31 \text{ J / mol.K}$

ក. គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ។

ខ. គណនាចំនួនម៉ូលេគុលសរុបរបស់ឧស្ម័ន រួចទាញរកថាមពលស៊ីនេទិចសរុប។ យក  $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ SI}$

គ. គណនាម៉ាសសរុបរបស់ឧស្ម័ននេះ។ គេមាន  $M_{He} = 4 \text{ g / mol}$

ឃ. គណនាសំពាធទាញឧស្ម័នអេលីយ៉ូមក្នុងធុង។ បើធុងមានមាឌ  $24.93 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  ។

#### IV. ល្បឿនប្រសិទ្ធ / ឬសការ៉េនៃល្បឿនមធ្យម ( $v_{rms}$ )

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m_0}}$$

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$-v_{rms}$  : ល្បឿនប្រសិទ្ធ / ឬសការ៉េនៃល្បឿនមធ្យម

គិតជា

ម៉ែតក្នុងមួយវិនាទី ( $\text{m / s}$ )

៦. ក. ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាព  $127^{\circ}\text{C}$  ។ ម៉ាសម៉ូលអុកស៊ីសែនគឺ  $32 \text{ g / mol}$  និង  $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$ ;  $R = 8.31 \text{ J / mol.K}$  ។ គណនាល្បឿនប្រសិទ្ធនៃម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែន។

ខ. គណនាល្បឿនប្រសិទ្ធនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន បើវាមានម៉ាស់ម៉ូលេគុល  $3 \times 10^{-27} \text{ kg}$  ហើយស្ថិតនៅសីតុណ្ហភាព  $144 \text{ K}$  ។

៧. ក. គណនាសីតុណ្ហភាពនៃម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូសែនគិតជា ( $^{\circ}\text{C}$ ) ។ បើដឹងថា ល្បឿនប្រសិទ្ធភាពនៃម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូសែន  $v_{rms} = 2.7 \text{ km.s}^{-1}$  ម៉ាសម៉ូលអ៊ីដ្រូសែនស្មើ  $1 \text{ g / mol}$  និងគេឲ្យ  $R = 8.31 \text{ J / mol.K}$   $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$

ខ. គណនាម៉ាស់នៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែននីមួយៗ។

គ. គណនាតម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃអ៊ីដ្រូសែនបើឧស្ម័នមាន  $2 \text{ mol}$  ។

៨. ធុងមួយមានមាឌ  $0.025 \text{ m}^3$  ផ្ទុកម៉ាស  $0.056 \text{ kg}$  នៃឧស្ម័ននីត្រូសែន ( $\text{N}_2$ ) ស្ថិតនៅក្រោមសំពាធ  $16.62 \text{ atm}$  ។ គណនាសីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នគិតជាអង្សាសេ ( $^{\circ}\text{C}$ ) ម៉ាសម៉ូល  $M = 28 \text{ g.mol}^{-1}$   $R = 8.31 \text{ J / mol.K}$  ។

៩. ឧស្ម័ននៅក្នុងធុងមួយមានមាឌ  $500\text{ml}$  ស្ថិតក្រោមសំពាធ  $4\text{bar}$  និងថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃភាគល្អិតនីមួយៗគឺ  $60 \times 10^{-21} \text{ J}$  ។

- ក. គណនាចំនួនភាគល្អិតនៃឧស្ម័ននៅក្នុងធុង។
- ខ. គណនាចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័ននៅក្នុងធុង។

១០. ធុងមួយមានមាឌ  $0.030\text{m}^3$  ផ្ទុកម៉ាស  $20\text{g}$  នៃឧស្ម័ននីត្រូសែន ( $\text{N}_2$ ) ស្ថិតនៅក្រោមសំពាធ  $3\text{atm}$  ។ គណនាសីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នគិតជាអង្សាសេ ( $^{\circ}\text{C}$ ) ។

យកម៉ាសម៉ូល  $M = 28\text{g.mol}^{-1}$   $R = 8.31\text{J / mol.K}$  ។

១១. ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមានម៉ាសម៉ូលេគុលនីមួយៗគឺ  $6 \times 10^{-26} \text{ kg}$  នៅសីតុណ្ហភាព  $67^{\circ}\text{C}$  ។ គេឲ្យ  $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$  ។

- ក. គណនាវិសកាវ៉ែនលឿនមធ្យម  $v_{rms}$  ។
- ខ. គណនាតម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័នបរិសុទ្ធនីៗ។

១២. នៅក្នុងធុងមួយមានដាក់ឧស្ម័នពេញដែលមានម៉ាស  $200\text{mg}$  និងសំពាធ  $6 \times 10^5 \text{ Pa}$  ហើយមានមាឌ  $20\text{cm}^3$  ។ ម៉ាសម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននីមួយៗគឺ  $8 \times 10^{-26} \text{ Kg}$  ។ គេឲ្យថេរបុលស្មាន់  $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$  ។

- ក. រកចំនួនម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននោះ។
- ខ. គណនាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបរបស់ម៉ូលេគុលក្នុងធុង។
- គ. គណនាតម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ។

V. ករណីឧស្ម័នប្រែប្រួល ពីភាពងើម (1) ទៅភាពស្រេច (2)

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

- $T_1$  : សីតុណ្ហភាពងើម គិតជា ( $K$ )
- $T_2$  : សីតុណ្ហភាពស្រេច គិតជា ( $K$ )
- $P_1$  : សម្ពាធដើម គិតជា ( $\text{Pa}$ )
- $P_2$  : សម្ពាធស្រេច គិតជា ( $\text{Pa}$ )
- $V_1$  : មាឌដើម គិតជា ( $\text{m}^3$ ) –  $V_2$  : មាឌស្រេច គិតជា ( $\text{m}^3$ )

**១៣.** នៅក្នុងស៊ីឡាំងបិទជិតមួយគេដាក់ ឧស្ម័នបរិសុទ្ធពេញដែលមានមាឌ  $30dm^3$  នៅសីតុណ្ហភាព  $27^{\circ}C$  ក្រោម សម្ពាធ  $2atm$  ។ គេដុតកំដៅស៊ីឡាំងនោះរហូតដល់សីតុណ្ហភាព  $127^{\circ}C$  ក្រោមសម្ពាធ  $4atm$  ។ គណនាមាឌឧស្ម័ននេះ។

**១៤.ក.** គណនាតម្លៃនៃល្បឿនប្រសិទ្ធ  $v_{rms}$  របស់ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែន ( $O_2$ ) ស្ថិតនៅសីតុណ្ហភាព  $320K$  ។ ម៉ាសម៉ូលនៃអុកស៊ីសែនស្មើនឹង  $32g/mol$  ។ ថេរសកលឧស្ម័ន  $R = 8.31J/mol.K$  ។ យក  $\sqrt{24.94} = 5$

ខ. គណនាសីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែនកាលណាល្បឿនប្រសិទ្ធ  $v_{rms}$  មានតម្លៃថយចុះពាក់កណ្តាល។

គ. គណនាសីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែនកាលណាល្បឿនប្រសិទ្ធ  $v_{rms}$  មានតម្លៃ កើនឡើងពីរដង។

**១៥.** ឧស្ម័នអុកស៊ីសែនមួយមានមាឌដើម  $2000cm^3$  ស្ថិតនៅសីតុណ្ហភាព  $127^{\circ}C$  និងសម្ពាធ  $4 \times 10^5 Pa$  វារីកមាឌរហូតដល់  $3000cm^3$  ក្រោមសំពាធ  $2 \times 10^5 Pa$  ។ ថេរឧស្ម័ន  $R = 8.31J/mol.K$  ។ គណនា:

ក. ចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ។ គេឲ្យ  $\frac{1}{8.31} = 0.12$

ខ. សីតុណ្ហភាពស្រេចនៃឧស្ម័ន។

## VI. សម្ពាធរបស់ឧស្ម័នក្នុងគូប

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = NF_o$$

$$F_o = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

ករណីទង្គិចស្នាក់  $\Delta p = m_o v$

ករណីទង្គិចខ្ចាត  $\Delta p = 2m_o v$

–  $P$ : សម្ពាធសរុបលើផ្ទៃខាង គិតជា ប៉ាស្កាល់ ( $Pa$ )

–  $F$ : កម្លាំងសរុបលើផ្ទៃខាង គិតជាញ៉ូតុន ( $N$ )

–  $A$ : ផ្ទៃខាង គិតជា ម៉ែតការ៉េ ( $m^2$ )

–  $F_o$ : កម្លាំងមួយម៉ូលេគុល លើផ្ទៃខាង គិតជា ( $N$ )

- $\Delta p$ : បម្រែបម្រួលបរិមាណចលនា គិតជា គីឡូក្រាមម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទី ( $kg \cdot m/s$ )
- $\Delta t$ : បម្រែបម្រួលរយៈពេល គិតជា ( $s$ )
- ផ្ទៃកាត់  $A = a^2$
- $a$ : ជ្រុងកាត់ គិតជា ម៉ែត្រ ( $m$ )
- ផ្ទៃចតុកោណកែង  $A = a \times b$
- $a, b$ : ជាវិមាត្រ(ជ្រុង) ចតុកោណកែង គិតជា ( $m$ )
- ផ្ទៃថាសរាងរង្វង់  $A = \pi R^2, A = \pi \frac{D^2}{4}$
- $R$ : កាំនៃរង្វង់ គិតជា ម៉ែត្រ ( $m$ )
- $D$ : ជាអង្កត់ផ្ចិតនៃរង្វង់គិតជា ម៉ែត្រ ( $m$ )

**១៦.** គេបាញ់ផង់ឲ្យផ្លាស់ទីតាមបណ្តោយអ័ក្ស  $\overrightarrow{ox}$  ដែលកែងនឹងផ្ទៃរបស់អេក្រង់មួយ។ គេដឹងថាផង់នីមួយៗ មានម៉ាស់  $m_0$  និងល្បឿន  $v$  ។ គេដឹងថាក្នុង  $2.6mm^2$  ផ្ទៃរបស់អេក្រង់មានផង់ចំនួន  $4 \times 10^{14}$  ទៅទង្គិច រៀងរាល់វិនាទី។ គេសន្មតថាទង្គិច នោះជាទង្គិចខ្ចាត។ បើគេដឹងថា សំពាធដែលកើតឡើងដោយសារការទង្គិចរបស់ផង់លើផ្ទៃរបស់អេក្រង់  $3.64 \times 10^{-3} N/m^2; m_0 = 9.1 \times 10^{-31} kg$  ។

- ក. គណនាកម្លាំងសរុបដែលមានអំពើលើផ្ទៃ។
- ខ. គណនាបម្រែបម្រួលបរិមាណចលនា។
- គ. គណនាល្បឿនរបស់ផង់ដែលផ្លាស់ទីតាមទិស  $\overrightarrow{ox}$  ។

**១៧.** ផង់នីមួយៗមានម៉ាស់  $m_0$  និងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន  $v$  តាមបណ្តោយអ័ក្ស  $\overrightarrow{ox}$  ។ គេដឹងថាក្នុងផ្ទៃ  $2mm^2$  និងក្នុងមួយវិនាទីមានផង់ចំនួន  $2 \times 10^{15}$  ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃនោះ។ គេឲ្យ  $m_0 = 9.1 \times 10^{-31} kg$  និង  $v = 5 \times 10^7 m/s$  ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងផង់និងផ្ទៃប៉ះជាទង្គិចស្អាត។

- ក. គណនាកំលាំងសរុបរបស់ផង់មានអំពើលើផ្ទៃប៉ះ។
- ខ. គណនាសំពាធសរុបរបស់ផង់លើផ្ទៃប៉ះ។

**១៨.** អេឡិចត្រុងមួយមានម៉ាស់  $m_0 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន  $v$  តាមបណ្តោយអ័ក្ស  $\vec{ox}$  ។ ក្នុងធុង មួយមានរាងជាកូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់  $l = 10 \text{ mm}$  ។ អេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីពីផ្ទៃម្ខាងទៅផ្ទៃម្ខាង ៣ ទៀតក្នុង  $50 \text{ ns}$  ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងផង់និងផ្ទៃប៉ះជាទង្គិចស្មើគ្នា។

ក. គណនាល្បឿនស្រេចរបស់អេឡិចត្រុងនៅខណៈវាទៅប៉ះនឹងផ្ទៃម្ខាងទៀតនៃកូប។

ខ. គណនាសំពាធរបស់អេឡិចត្រុងមានលើផ្ទៃខាងនៃកូប។

គ. គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល  $50 \text{ ns}$  មានចំនួនអេឡិចត្រុង  $2 \times 10^{15}$  ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃកូប។ គណនាសំពាធសរុបរបស់អេឡិចត្រុងមានលើផ្ទៃខាងនៃកូប។

**១៩.** នៅក្នុងកូបមួយមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយដែលមានម៉ាស់  $m$  មានសម្ពាធដូចខាងក្រោម  $P = 10 \times 10^4 \text{ Pa}$  និងសីតុណ្ហភាព  $t = 27^\circ \text{ C}$  ។ កូបនេះមានជ្រុងនីមួយៗស្មើនឹង  $a = 10 \text{ cm}$  ។ គេឱ្យ  $R = 8.31 \text{ J / mol.K}$  ។

ក. គណនាចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័នដែលនៅក្នុងកូបនោះ។

ខ. តើឧស្ម័នក្នុងករណីខាងលើមានម៉ាស់  $m$  ស្មើប៉ុន្មាន? គេដឹងថាម៉ាស់ម៉ូលឧស្ម័ននោះគឺ  $M = 2 \text{ g / mol}$  ។

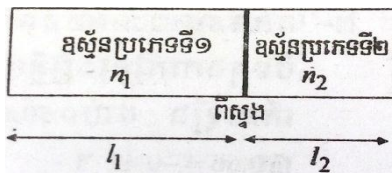
**២០.** ក្នុងកែវបាឡុងមួយមានចំណុះ  $20 \text{ dm}^3$  មានឧស្ម័នបរិសុទ្ធនៅសីតុណ្ហភាព  $300 \text{ K}$  និងសម្ពាធដូចខាងក្រោម  $20 \times 10^5 \text{ Pa}$  ។  $R = 8.31 \text{ J / mol.K}$  ។

១. គណនាចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័ននោះ។

២. គណនាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបរបស់ឧស្ម័នទាំងអស់ដែលមាននៅក្នុងកែវបាឡុង។

**២១.** បាឡុងពីរភ្ជាប់គ្នាតាមបំពង់មួយមានរ៉ូប៊ីនេបិទបើកបាន។ បាឡុងទី១ មានឧស្ម័នមានសម្ពាធដូចខាងក្រោម  $5 \text{ atm}$  និងមានមាឌ  $6 \text{ L}$  ហើយបាឡុងទី២ នៅទទេ (សម្ពាធបរិយាកាស  $1 \text{ atm}$ ) និងមានមាឌ  $4 \text{ L}$  ។ គេចាប់ផ្តើមបើករ៉ូប៊ីនេ គណនាសម្ពាធរបស់បាឡុងនីមួយៗបើគេដឹងថាសីតុណ្ហភាពរបស់បាឡុងទាំងពីរមិនប្រែប្រួល។

**២៣.** ធុងមួយមានពីរផ្នែក ផ្នែកទី១ ដាក់ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយប្រភេទ ដែលមានចំនួនម៉ូល  $n_1$  និងផ្នែកទី២ មានឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយប្រភេទផ្សេងទៀតដែលមានចំនួនម៉ូល  $n_2$  នៅចន្លោះឧស្ម័នទាំងពីរមានពីស្តុងដែលអាចចល័តបាន និងមានកម្រាស់អាចចោលបាន



ដូចរូប។ ក្នុងធុងនោះមានឧស្ម័នសរុប  $n = 20$  ម៉ូល។ នៅពេលដែលប្រព័ន្ធ (ឧស្ម័នទាំងពីរប្រភេទ) មានសីតុណ្ហភាព និងសម្ពាធដូចគ្នា ប្រវែង  $l_1 = 80\text{cm}$  និង  $l_2 = 20\text{cm}$  ។ ចូរគណនា  $n_1$  និង  $n_2$  ។

**២៤.** ប្រអប់ A មានផ្ទុកឧស្ម័នបរិសុទ្ធមានសម្ពាធដែល  $5 \times 10^5 \text{ Pa}$  និងសីតុណ្ហភាព  $300\text{K}$  វាត្រូវបានគេភ្ជាប់ទៅប្រអប់ B មានមាឌធំជាងប្រអប់ A ៤ ដង ដោយរ៉ាល់មួយ អាចបិទបើកបាន។ ប្រអប់ B មានឧស្ម័នបរិសុទ្ធប្រភេទដូចគ្នាមានសម្ពាធដែល  $10^5 \text{ Pa}$  និងសីតុណ្ហភាព  $400\text{K}$  ។ បន្ទាប់មកគេបើករ៉ាល់ឲ្យឧស្ម័នផ្លាស់ទីរហូតទាល់តែសម្ពាធប្រអប់ទាំងពីរមានតម្លៃស្មើគ្នា តែសីតុណ្ហភាពនៅរក្សាដដែល។ គណនាសម្ពាធនៅក្នុងប្រអប់ទាំងពីរ។

**២៥.** កង់រថយន្តមួយផ្ទុកខ្យល់ដែលមានសម្ពាធដែល  $5 \times 10^4 \text{ Pa}$  នៅសីតុណ្ហភាព  $30^\circ\text{C}$  ។ ក្នុងពេលរាត្រីកាលណាសីតុណ្ហភាពធ្លាក់ចុះដល់  $-10^\circ\text{C}$  ។ គណនាសម្ពាធក្នុងកង់រថយន្តនាពេលរាត្រី ដោយសន្មតថាមាឌកង់រថយន្តថេរជានិច្ច។

**២៦.** ឫសការ៉េនៃល្បឿនមធ្យមនៃអាតូម He នៅសីតុណ្ហភាពមួយគឺ  $1300\text{m/s}$  ។ គណនាល្បឿននៃម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាពនេះ។ គេឲ្យ

$$M(O_2) = 32\text{g/mol} \text{ និង } M(He) = 4\text{g/mol}$$

**២៧.** ធុងមួយដាក់នីត្រូសែន  $5\text{L}$  សីតុណ្ហភាព  $27^\circ\text{C}$  និងសម្ពាធដែល  $3\text{atm}$  ។ គណនា

- ក. ថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃនីត្រូសែន។

- ខ. ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលនីមួយៗ។  $M(N_2) = 28\text{g/mol}$

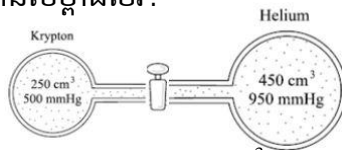
**២៨.** រកតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែននីមួយៗក្នុងខ្យល់នៅក្នុងបន្ទប់មានសីតុណ្ហភាព  $300\text{K}$  គិតជាអេឡិចត្រុងវ៉ុល។ គេឲ្យ

$$1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{J} \text{ និង } k_B = 1.38 \times 10^{-23}\text{J/K}$$



**២៩.** ខ្យល់ក្នុងកែវបាឡុងមួយមានសីតុណ្ហភាពមធ្យម  $75^{\circ}C$  ហើយ ខ្យល់ផ្នែកខាងក្រៅមានសីតុណ្ហភាព  $20^{\circ}C$  ។ តើ ផលធៀបរវាងម៉ាសមាឌខ្យល់ខាងក្នុងនិងម៉ាសមាឌខ្យល់ខាងក្រៅមានតម្លៃប៉ុន្មានបើវាមានសម្ពាធចើរ?

**៣០.** កែវបាឡុងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយរ៉ាល់បិទមួយ។



បានឡុងទីមួយមានឧស្ម័ន  $Kr$  សម្ពាធ  $500mmHg$

មាឌ  $250cm^3$  ហើយបាឡុងទីពីរផ្ទុក  $He$  សម្ពាធ  $950mmHg$  មាឌ  $950cm^3$  មានសីតុណ្ហភាព ដូចគ្នានឹងបាឡុងទី១ដែរ។ បន្ទាប់មកគេបើករ៉ាល់អោយឧស្ម័នលាយចូលគ្នា។ គណនាសម្ពាធស្រេចនៃឧស្ម័នក្នុងបាឡុងទាំងពីរ។

**៣១.** គេមានឧស្ម័នពីរប្រភេទ អ៊ីដ្រូសែន និងនីត្រូសែន។ បើម៉ាសនិងសីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នទាំងពីរនេះដូចគ្នា គណនាផលធៀបនៃ៖

ក. ថាមពលស៊ីនេទិចសរុប។      ខ. រឹសការ៉េនៃការល្បឿនមធ្យមនៃអ៊ីដ្រូសែន។

គេឲ្យ អ៊ីដ្រូសែន ( $M = 2kg / kmol$ ) និងនីត្រូសែន ( $M = 28kg / kmol$ ) ។

**៣២.** បាឡុងមួយមានរាងជាស្វ៊ីមានមាឌ  $4000cm^3$  មានអេលូមនៅខាងក្នុងសម្ពាធ  $1.2 \times 10^5 Pa$  ។ គណនាចំនួនម៉ូលេគុលនៃ អេលូមនៅក្នុងបាឡុង បើអាតូម  $He$  នីមួយៗមានថាមពលស៊ីនេទិច  $3.6 \times 10^{-22} J$  ។

**៣៣.** ធុងមួយមានដាក់នីត្រូសែន  $5L$  សីតុណ្ហភាព  $27^{\circ}C$  និងសម្ពាធ  $3atm$  ។ គណនាក. ថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃនីត្រូសែន។ ខ. ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលនីមួយៗ

**៣៤.** ធុងមួយមានផ្ទុកឧស្ម័នអេលូម  $2mol$  នៅសីតុណ្ហភាព  $300K$  និងមានមាឌ  $0.3m^3$  ។ សម្មត់ថា  $He$  ជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ មាន  $M = 4g / mol$  ,  $N_A = 6.02 \times 10^{23} SI$  ។

ក. គណនាចំនួនម៉ូលេគុលសរុប។      ខ. គណនាសម្ពាធនៃឧស្ម័នក្នុងធុង។

គ. គណនាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃឧស្ម័នក្នុងធុង។ ឃ. គណនាម៉ាសសរុបនៃអេលូម។

**៣៥.** កែវបាឡុងមួយមានអង្កត់ផ្ចិត  $30cm$  នៅសីតុណ្ហភាព  $27^{\circ}C$  និងសម្ពាធ  $1atm$  ។

ក. តើមានអេលូមប៉ុន្មានម៉ូលេគុលដែលបំពេញក្នុងកែវនោះ?

ខ. គណនាថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលអេលូមនីមួយៗ។

គ. គណនាឬសការ៉េនៃការល្បឿនមធ្យមនៃម៉ូលេគុលនីមួយៗ។

**៣៦.**កំណត់សីតុណ្ហភាពនៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន ដើម្បីឲ្យតម្លៃមធ្យមនៃល្បឿនរបស់វា ស្មើនឹង តម្លៃមធ្យមនៃល្បឿនរបស់ឧស្ម័នអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាព  $47^{\circ}C$  ។ គេឲ្យ

$M_{He} = 2g/mol$  និង  $M_{O_2} = 32g/mol$  ។

**៣៧.**គេមានឧស្ម័នអុកស៊ីសែន  $3kmol$  ត្រូវបានផ្ទុកនៅក្នុងធុងមួយដែលមានមាឌ  $16L$  ។ ដោយដឹងថាតម្លៃមធ្យមនៃល្បឿនប្រសិទ្ធម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែនគឺ  $0.4km/s$  ។ គណនាសម្ពាធនៃឧស្ម័ន? គេឲ្យ  $M_{O_2} = 32g/mol$  ។

**៣៨.**ប្រូតុងមួយមានម៉ាស់  $m = 1.67 \times 10^{-27}kg$  និងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន  $v = 10^7 m/s$  តាមបណ្តោយអ័ក្ស  $ox$  ។ គេដឹងថាក្នុងផ្ទៃ  $1mm^2$  ក្នុងមួយវិនាទីមានផង់  $10^{15}$  ទៅទង្គិច នឹងផ្ទៃនោះ។ ចូររកសម្ពាធ របស់ផង់លើផ្ទៃប៉ះ។ គេសន្មតថាវាជាទង្គិចស្មើគ្នា។

**៣៩.**ជើងមួយមានរាងគូប ដែលមានជ្រុង  $a = x = 20cm$  ។ ជើងនេះផ្ទុកម៉ូលេគុលឧស្ម័ន ពីរដង នៃចំនួនអង្កាត្រូវនៅសីតុណ្ហភាព  $320K$  ។

- ក. សរសេរកន្សោមកម្លាំងជាអនុគមន៍នៃ  $R, T$  និង  $x$  ។ រួចគណនាកម្លាំងដែលមានអំពើលើផ្ទៃខាងនៃជើងនោះ។
- ខ. គណនាសម្ពាធនៃឧស្ម័នលើផ្ទៃខាង។

**៤០.**គេឲ្យ  $3mol$  នៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធក្នុងប្រអប់មួយរាងគូបដែលមានជ្រុង  $a = 0.2m$  ។

- ក. កំណត់កម្លាំងដែលមានអំពើនៅលើផ្ទៃខាងនីមួយៗនៃប្រអប់នៅពេលឧស្ម័នមានសីតុណ្ហភាព  $27^{\circ}C$  ។
- ខ. កំណត់កម្លាំងដែលមានអំពើនៅលើផ្ទៃខាងនីមួយៗបើសីតុណ្ហភាពកើនឡើង ដល់  $100^{\circ}C$  ។

**៤១.**ឧស្ម័នអេលូមត្រូវបានដាក់ពេញក្នុងបាឡុងមួយដែលមានរាងស្មើ និងមានកាំ  $40cm$  ។ ឧស្ម័ននេះមានសម្ពាធ  $1.5atm$  និងសីតុណ្ហភាព  $300K$  ។

- ក. គណនាមាឌនៃបាឡុង។
- ខ. គណនាចំនួនម៉ូលេគុលឧស្ម័នអេលូម។
- គ. កំណត់តម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ។
- ឃ. រកប្រសិទ្ធភាពនៃការប្តូរមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន?

**៤២.**ស៊ីឡាំងមួយមានអង្កត់ផ្ចិត  $90cm$  និងប្រវែង  $1.5m$  ។ វាត្រូវបានបំពេញដោយឧស្ម័នអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាព  $27^{\circ}C$  និងសម្ពាធ  $20atm$  ម៉ាស់ម៉ូល  $M = 32g/mol$  ចូរគណនា:

- ក. មាឌនៃឧស្ម័ននៅក្នុងស៊ីឡាំង។
- ខ. ចំនួនម៉ូលនៃឧស្ម័នក្នុងស៊ីឡាំង។
- គ. គណនាម៉ាស់នៃឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។