

ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន The Kinetic Theory of Gases

១. ចូរពោលទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន។

២. ចូរសរសេរសមីការភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ។

៣. ចូរសរសេររូបមន្តថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ននីមួយៗ។

៤. ចូរសរសេររូបមន្តថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន។

៥. ចូរសរសេររូបមន្តល្បឿនបួសការនៃការល្បឿនមធ្យមម៉ូលេគុលឧស្ម័ន។

៦. ប្រសិនបើអ្នកអាចប្រើពោះ និងសាច់ដុំទ្រូងដើម្បីបន្ថយមាឌរបស់ខ្លួនអ្នកបាន 20% តើសម្ពាធដែលអ្នកត្រូវធ្វើនេះស្មើប៉ុន្មាន?

៧. ផងនីមួយៗមានម៉ាស់ m_0 និងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \overline{OX} ។ គេដឹងថាក្នុងផ្ទៃ 1mm^2 និងក្នុង 1s មានផងចំនួន 10^{15} ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃនោះ។ ចូររកសម្ពាធរបស់ផងលើផ្ទៃប៉ះ។

គេឲ្យ $m_0 = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ និង $v = 8 \times 10^7\text{m/s}$ ។ គេសន្មត ទង្គិចរវាងផង និងផ្ទៃប៉ះជាទង្គិចស្មើគ្នា។

៨. គេបាញ់ផងឲ្យផ្លាស់ទីតាមបណ្តោយអ័ក្ស \overline{OX} ដែលកែងនឹងផ្ទៃរបស់អេក្រង់មួយ។ គេដឹងថា ផងនីមួយៗមានម៉ាស់ m_0 និងល្បឿន v_0 ។ គេដឹងថាក្នុង 1.25mm^2 ផ្ទៃរបស់អេក្រង់មានផងចំនួន 4×10^{14} ទៅទង្គិចរៀងរាល់វិនាទី។ គេសន្មតថា ទង្គិចនោះជាទង្គិចស្មើគ្នា។ គណនាល្បឿនរបស់ផងដែលផ្លាស់ទីតាមអ័ក្ស \overline{OX} ។

បើគេដឹងថា សម្ពាធដែលកើតឡើងដោយសារការទង្គិចរបស់ផងលើផ្ទៃអេក្រង់គឺ $P = 3.64 \times 10^{-3}\text{N/m}^2$, $m_0 = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ ។

៩. ផងនីមួយៗមានម៉ាស់ m_0 និងផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \overline{OX} ។ គេដឹងថាក្នុងផ្ទៃ 2mm^2 និងក្នុងមួយវិនាទីមានផងចំនួន 2×10^{15} ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃនោះ។ គេឲ្យ: $m_0 = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ និង $v = 5 \times 10^7\text{m/s}$ ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងផង និងផ្ទៃប៉ះជាទង្គិចស្មើគ្នា។

(ក) គណនាកម្លាំងសរុបដែលផងមានអំពើលើផ្ទៃប៉ះ។

(ខ) គណនាសម្ពាធសរុបរបស់ផងលើផ្ទៃប៉ះ។

១០. ប្រូតុងមួយមានម៉ាស់ $m_p = 1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \overline{OX} ក្នុងមាឌមួយមានរាងជាកូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់ 3mm ប្រូតុងផ្លាស់ពីផ្ទៃម្ខាងទៀតក្នុង 2ns ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងប្រូតុង និងផ្ទៃខាងនៃកូបជាទង្គិចស្មើគ្នា។

(ក) រកល្បឿនដើមប្រូតុង នៅខណៈវាចាប់ផ្តើមចេញពីផ្ទៃខាងនៃកូប។

(ខ) រកសម្ពាធរបស់ប្រូតុងលើផ្ទៃខាងនៃកូប។

(គ) គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល 2ns មានចំនួនប្រូតុង 2×10^6 ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃកូប។ រកសម្ពាធសរុបរបស់ប្រូតុងលើផ្ទៃខាងនៃកូប។

១១. អេឡិចត្រុងមួយមានម៉ាស់ $m_e = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \overline{OX} ក្នុងមាឌមួយមានរាងជាកូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់ 5mm ប្រូតុងផ្លាស់ពីផ្ទៃម្ខាងទៀតក្នុង 25ns ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងប្រូតុង និងផ្ទៃខាងនៃកូបជាទង្គិចស្មើគ្នា។

(ក) រកល្បឿនដើមអេឡិចត្រុង នៅខណៈវាចាប់ផ្តើមចេញពីផ្ទៃខាងនៃកូប។

(ខ) រកសម្ពាធរបស់អេឡិចត្រុងលើផ្ទៃខាងនៃកូប។

(គ) គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល 25ns មានចំនួនអេឡិចត្រុង 2×10^{10} ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃកូប។ រកសម្ពាធសរុបរបស់អេឡិចត្រុងលើផ្ទៃខាងនៃកូប។

១២. អេឡិចត្រុងមួយមានម៉ាស់ $m_e = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន v តាមបណ្តោយអ័ក្ស \overline{OX} ក្នុងមាឌមួយមានរាងជាកូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់ 2mm ប្រូតុងផ្លាស់ពីផ្ទៃម្ខាងទៀតក្នុង 25ns ។ គេសន្មតថា ទង្គិចរវាងប្រូតុង និងផ្ទៃខាងនៃកូបជាទង្គិចស្មើគ្នា។

(ក) រកល្បឿនដើមអេឡិចត្រុង នៅខណៈវាចាប់ផ្តើមចេញពីផ្ទៃខាងនៃកូប។

(ខ) រកសម្ពាធរបស់អេឡិចត្រុងលើផ្ទៃខាងនៃកូប។

(គ) គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល 25ns មានចំនួនអេឡិចត្រុង 25×10^6 ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃកូប។ រកសម្ពាធសរុបរបស់អេឡិចត្រុងលើផ្ទៃខាងនៃកូប។

- ១៣.** អាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយមានម៉ាស់ m ផ្លាស់ទីដោយល្បឿន $v = 1500\text{km/s}$ តាមបណ្តោយអ័ក្ស \overline{ox} ក្នុងមាឌមួយមានរាងគូបដែលទ្រនុងនីមួយៗមានរង្វាស់ 3mm ។ អ៊ីដ្រូសែន ផ្លាស់ទីពីផ្ទៃម្ខាងទៅម្ខាងទៀត ។ គេសន្មតថាសន្មតថា ទង្គិចរវាងអ៊ីដ្រូសែន និងផ្ទៃខាងនៃគូបជាទង្គិចខ្នាត ។
- (ក) រករយៈពេលដែលអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទៅប៉ះនឹងផ្ទៃម្ខាងទៀតនៃគូប ។
- (ខ) គេដឹងថាក្នុងរយៈពេល 2ns មានចំនួនអាតូមអ៊ីដ្រូសែន 2×10^6 ទៅទង្គិចនឹងផ្ទៃខាងនៃគូបហើយផ្ទៃខាងរងនៅសម្អាតសរុប $27.83 \times 10^{-2}\text{N/m}^2$ ។ រកម៉ាស់អាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយ ។
- ១៤.** ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមានមាឌ $V = 100\text{cm}^3$ ស្ថិតក្រោមសម្ពាធ $2.00 \times 10^5\text{Pa}$ នៅសីតុណ្ហភាព 20°C ។ តើឧស្ម័ននោះមានប៉ុន្មានម៉ូល ? ($R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$)
- ១៥.** ឧស្ម័នបរិសុទ្ធមួយមាន $n = 0.08 \times 10^{-1}\text{mol}$ មានសម្ពាធ $P = 5.00 \times 10^5\text{Pa}$ នៅសីតុណ្ហភាព 60°C ។ តើឧស្ម័ននោះមានមាឌប៉ុន្មាន ?
- ១៦.** នៅសីតុណ្ហភាព 293K និងសម្ពាធ 5atm មេតាន 1kmol មានម៉ាស់ 16.0kg ។ គណនាម៉ាស់មាឌនៃមេតានក្នុងលក្ខខណ្ឌខាងលើ ។
- ១៧.** នៅក្នុងបំពង់បិទជិតដែលមានមាឌ 20mL នៅសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយយ៉ាងទាបមានតំណក់នីត្រូសែនរាវមានម៉ាស់ 50mg ។ គណនាសម្ពាធនីត្រូសែននៅក្នុងបំពង់នោះ កាលណាបំពង់នោះមានសីតុណ្ហភាព 300K ដោយសន្មតថានីត្រូសែននេះជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ។ គេឲ្យ: $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$ ។
- ១៨.** ធុងមួយមានផ្ទុកអេលូម 2.00mol នៅសីតុណ្ហភាព 27°C ។ គេសន្មតថាអេលូមជាឧស្ម័នបរិសុទ្ធ ។
- (ក) គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ
- (ខ) គណនាថាមពលស៊ីនេទិចសរុបរបស់ម៉ូលេគុលទាំងអស់ ។
គេឲ្យ: $k_B = 1.38 \times 10^{-23}\text{J/K}$, $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$ ។
- ១៩.** នៅក្នុងធុងមួយដែលមានមាឌ 2.00mL មានឧស្ម័នដែលមានម៉ាស់ 50mg និងសម្ពាធ 100kPa ។ ម៉ាស់របស់ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននីមួយៗគឺ $8.0 \times 10^{-26}\text{kg}$ ។
- (ក) រកចំនួនម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័ននោះ ។
- (ខ) រកតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗ ។
គេឲ្យ: $k = 1.38 \times 10^{-23}\text{J/K}$
- ២០.** ចូរគណនាឫសការេនៃការល្បឿនមធ្យមរបស់អាតូមអេលូមនៅសីតុណ្ហភាព 20.0°C ។ ម៉ាស់ម៉ូលអេលូមគឺ $4.00 \times 10^{-3}\text{kg/mol}$ ។ គេឲ្យ: $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$ ។
- ២១.** រកឫសការេនៃការល្បឿនមធ្យមរបស់ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែននៅសីតុណ្ហភាព 200°C ។ ម៉ាស់ម៉ូលអុកស៊ីសែន $32 \times 10^{-3}\text{kg/mol}$ និង $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$ ។
- ២២.** (ក) គណនាម៉ាស់ម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូសែន ។ គេឲ្យម៉ាស់ម៉ូលគឺ $M = 2.00 \times 10^{-3}\text{kg/mol}$ និងចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ $N_A = 6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ ។
- (ខ) គណនាតម្លៃឫសការេនៃការល្បឿនមធ្យមរបស់ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននៅសីតុណ្ហភាព 100°C ។
- (គ) គណនាតម្លៃមធ្យមនៃថាមពលស៊ីនេទិចរបស់ម៉ូលេគុលនៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននីមួយៗនៅសីតុណ្ហភាព 100°C ។ គេឲ្យ: $k = 1.38 \times 10^{-23}$ ។
- ២៣.** ដោយប្រើតម្លៃលេខ 1, 3, 7 និង 8 ចូរបង្ហាញថា ឫសការេនៃការល្បឿនមធ្យម 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 $v_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$ ដែល ρ ជាដង់ស៊ីតេ ឬហៅថាម៉ាស់មាឌហើយ P ជាសម្ពាធ ។
- (ខ) ល្បឿន v_{rms} របស់ម៉ូលេគុលឧស្ម័នមួយប្រភេទស្មើ 450m/s ។ ប្រសិនបើវាស្ថិតនៅសម្ពាធបរិយាកាស តើដង់ស៊ីតេរបស់ឧស្ម័ននោះស្មើប៉ុន្មាន ?