

ប្រឡងធម្មាសលើកទី១ ឆ្នាំ២០១២ (វិទ្យាសាស្ត្រពិត)

វិញ្ញាសា: រូបវិទ្យា

រយៈពេល: ៩០នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥

I. (១០ ពិន្ទុ)

ក. ដូចម្តេចដែលហៅថាម៉ូទ័រចំហេះក្នុង និងចំហេះក្រៅ? ខ. ដូចម្តេចដែលហៅថាលក្ខណៈប្រូបាប៊ីលីតេនៃអ៊ែរ?

II. (១០ ពិន្ទុ) គណនាមាឌធុងដែលផ្ទុកឧស្ម័នអុកស៊ីសែន 9.6g នៅសម្ពាធ 10^5 Pa និងសីតុណ្ហភាព 300 K ។
ថេរសកលនៃឧស្ម័ន $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ និងម៉ាស់ម៉ូលនៃអុកស៊ីសែនគឺ 32 g/mol ។

III. (១០ ពិន្ទុ) លំយោលពីរមានទិសដៅ និងប្រេកង់ដូចគ្នាបង្កើតបានជាលំយោលតម្រូវដែលលំយោលនីមួយៗមានសមីការ
 $y_1 = 10 \sin(100\pi t) \text{ (cm)}$ និង $y_2 = 10 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm)}$ ។

ក. សរសេរសមីការតម្រូវនៃលំយោលទាំងពីរខាងលើ។

ខ. ចូរកំណត់អំពូលទុក ខួប ប្រេកង់ និងមុំផាសដើមនៃលំយោលតម្រូវនេះ។

IV. (១៥ ពិន្ទុ) គេធ្វើឲ្យរលកពីរមានទិសដៅផ្ទុយគ្នា ដាលកាត់មជ្ឈដ្ឋានតែមួយបង្កើតបានជារលកជញ្ជ្រំមួយ។ សមីការរលកនីមួយៗគឺ៖ $y_1 = 4.0 \sin(3.0x - 2.0t) \text{ (cm)}$ និង $y_2 = 4.0 \sin(3.0x + 2.0t) \text{ (cm)}$ ។

ក. គណនាបម្លាស់ទីអតិបរមា របស់សមីការចលនារលកនៅត្រង់ $x = 2.3 \text{ cm}$ ។

ខ. គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំពូលទុកស្មើសូន្យ និងពោះត្រង់អំពូលទុកអតិបរមារបស់សមីការចលនារលក។
បើរលកចាប់ផ្តើមដាលពីទីតាំងថ្នាំង $x = 0$ ។ គេឲ្យ: $\sin 6.9 = 0.5775$

V. (១៥ ពិន្ទុ) ម៉ូទ័រម៉ាស៊ីនតមួយទទួលកម្ដៅ 3.83 MJ ។ វាមានទិន្នផលកម្ដៅ 0.45 ។

ក. គណនាកម្មន្តមេកានិចដែលផ្តល់ដោយពិស្តង។

ខ. តើកម្ដៅដែលបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាសមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

គ. ទិន្នផលគ្រឿងបញ្ចូនគឺ 0.85 ។ គណនាកម្មន្តដែលបញ្ចូនដោយភ្លើងម៉ូទ័រ។

VI. (១៥ ពិន្ទុ) ក្នុងស៊ីឡាំងមួយមានឧស្ម័នបរិសុទ្ធម៉ូណូអាតូម 1.0 mol នៅសីតុណ្ហភាព 27° C ។ ដោយរក្សាសីតុណ្ហភាពឲ្យថេរ ឧស្ម័ននោះរីកមាឌពី $V_1 = 300 \text{ dm}^3$ ទៅ V_2 ។ គេឲ្យ $R = 8.31 \text{ J/molK}$ ។

ក. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន។

ខ. កម្មន្តដែលបំពេញដោយឧស្ម័នគឺ 997.2 J ។ គណនាកម្ដៅស្រូបដោយប្រព័ន្ធ។

គ. គណនាមាឌស្រេច V_2 នៃឧស្ម័ន។ គេឲ្យ $\ln 1 = 0$, $\ln 1.5 = 0.40$, $\ln 2 = 0.69$

អត្រាកំណែ

I. (១០ ពិន្ទុ)

ក. ម៉ូទ័រចំហេះក្នុង និងម៉ូទ័រចំហេះក្រៅ

- ម៉ូទ័រចំហេះក្រៅ ជាប្រភេទម៉ូទ័រដែលបន្ទប់ចំហេះស្ថិតនៅក្រៅកន្លែង ដែលកម្ដៅត្រូវបានធ្វើទៅជា កម្មន្ត។
- ម៉ូទ័រចំហេះក្នុង ជាប្រភេទម៉ូទ័រដែលបន្ទប់ចំហេះស្ថិតនៅក្នុងកន្លែង ដែលកម្ដៅត្រូវបានធ្វើទៅជា កម្មន្ត។

ខ. រលកតម្រួត ឬរលកលីនេអ៊ែរ កើតមានកាលណារលកពីរ ឬច្រើនដាលឆ្លងកាត់ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានតែមួយ បង្កាស់ទីសរុប រាល់ចំណុចណាក៏ដោយនៃរលក ស្មើនឹងផលបូកវ៉ិចទ័រនៃបណ្តាចំណុចបង្កាស់ទីរលកទោលទាំងនោះ។

II. (១០ ពិន្ទុ) គណនាមាឌកុងតឺន័រដែលផ្ទុកឧស្ម័នអុកស៊ីសែន

តាមរូបមន្ត : $PV = nRT$ នោះ $V = \frac{nRT}{P}$

តែ : $n = \frac{m}{M}$

គេបាន : $V = \frac{mRT}{PM}$

ដោយ : $P = 10^5 \text{Pa}$, $m = 9.6 \text{g}$, $R = 8.31 \text{J/mol} \cdot \text{K}$, $T = 300 \text{K}$, $M = 32 \text{g/mol}$

គេបាន : $V = \frac{9.6 \times 8.31 \times 300}{10^5 \times 32} = 7479 \times 10^{-6} \text{m}^3$

ដូចនេះ : $V = 7479 \times 10^{-6} \text{m}^3$

III. (១០ ពិន្ទុ)

ក. សរសេរសមីការតម្រួតនៃលំយោលទាំងពីរ

គេមាន : $y_1 = 10 \sin(100\pi t)$ និង $y_2 = 10 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

ប្រើរូបមន្ត : $\sin p + \sin q = 2 \sin \frac{p+q}{2} \cos \frac{p-q}{2}$

គេបាន : $y = y_1 + y_2 = 10 \sin(100\pi t) + 10 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

: $y = 10 \left[2 \sin\left(\frac{100\pi t + 100\pi t + \frac{\pi}{3}}{2}\right) \cos\left(\frac{100\pi t - 100\pi t - \frac{\pi}{3}}{2}\right) \right]$

: $y = 20 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

: $y = 20 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

ដូចនេះ : $y = 10\sqrt{3} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$

ខ. ចូរកំណត់អំពូទុត ខួប ប្រេកង់ និងមុំផាសដើមនៃលំយោលតម្រួត

$$\text{យើងមាន} : y = 10\sqrt{3} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$$

$$\text{មានរាង} : y = A \sin(\omega t + \Phi) \text{ តេបាន}$$

$$\text{អំពូទុត} : A = 10\text{cm}$$

$$\text{ខួប} : T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ ដែល } \omega = 100\pi \text{rad/s}$$

$$: T = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{s}$$

$$\text{ប្រេកង់} : f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{1}{50}} = 50\text{Hz}$$

$$\text{មុំផាសដើម} : \Phi = \frac{\pi}{6} \text{rad}$$

IV. (១៥ ពិន្ទុ)

ក. គណនាបម្លាស់ទីអតិបរមា របស់សមីការចលនារលកនៅត្រង់ $x = 2.3\text{cm}$

$$\text{គេមាន} : y_1 = 4 \sin(3x - 2t) (\text{cm}) \text{ និង } y_2 = 4 \sin(3x + 2t) (\text{cm})$$

$$\text{គេបាន} : y = y_1 + y_2 = 4 \sin(3x - 2t) + 4 \sin(3x + 2t)$$

$$: y = 4 [\sin(3x - 2t) + \sin(3x + 2t)]$$

$$: y = 8 \sin\left(\frac{3x - 2t + 3x + 2t}{2}\right) \cos\left(\frac{3x - 2t - 3x - 2t}{2}\right)$$

$$: y = 8 \sin(3x) \cos(-2t)$$

$$\text{នាំឲ្យ} : y = 8 \sin 3x \cos 2t (\text{cm})$$

បម្លាស់ទីអតិបរមាត្រង់ $x = 2.3\text{cm}$ គឺ

$$: y_{\max} = 8 \sin(3 \times 2.3)$$

$$\text{ដូចនេះ} : y_{\max} = 4.62\text{cm}$$

ខ. គណនាទីតាំងថ្នាំងត្រង់អំពូទុតស្មើសូន្យ និងពោះត្រង់អំពូទុតអតិបរមារបស់សមីការចលនារលក

- ត្រង់ទីតាំងថ្នាំងដែលមានអំពូទុតស្មើសូន្យ

$$\text{គេមាន} : y = 8 \sin 3x \cos 2t$$

$$\text{កន្សោមអំពូទុត} : A = 8 \sin 3x = 0$$

$$: \sin 3x = \sin(0 + n\pi)$$

$$: 3x = n\pi \Rightarrow x = n\frac{\pi}{3} (\text{cm})$$

$$\text{ដូចនេះ} : x = n\frac{\pi}{3} (\text{cm}) \text{ ដែល } (n = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

- ត្រង់ទីតាំងពោះដែលមានអំពូទុតអតិបរមា

$$\text{កន្សោមអំពូទុត} : A = 8 \sin 3x \text{ មានតម្លៃអតិបរមាកាលណា: } \sin 3x = \pm 1$$

$$\begin{aligned}\text{គេបាន} &: \sin 3x = \sin \left(n\pi + \frac{\pi}{2} \right) \\ &: 3x = n\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = (2n + 1) \frac{\pi}{6} \text{ (cm)} \\ \text{ដូចនេះ} &: x = (2n + 1) \frac{\pi}{6} \text{ (cm)} \text{ ដែល } (n = 0, 1, 2, 3, \dots)\end{aligned}$$

V. (១៥ ពិន្ទុ)

ក. គណនាកម្មន្តមេកានិចដែលផ្តល់ដោយពិស្តុក

$$\begin{aligned}\text{តាមរូបមន្ត} &: e_c = \frac{W_M}{Q_h} \Rightarrow W_M = Q_h \times e_c \\ \text{ដោយ} &: Q_h = 3.83 \text{ MJ} = 3.83 \times 10^6 \text{ J}, e_c = 0.45 \\ \text{គេបាន} &: W_M = 3.83 \times 10^6 \times 0.45 = 1.72 \times 10^6 \text{ J} \\ \text{ដូចនេះ} &: W_M = 1.72 \times 10^6 \text{ J}\end{aligned}$$

ខ. គណនាកម្លៅដែលបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាស

$$\begin{aligned}\text{តាមរូបមន្ត} &: W_M = Q_h - Q_c \Rightarrow Q_c = Q_h - W \\ \text{ដោយ} &: W_M = 1.72 \times 10^6 \text{ J}, Q_h = 3.83 \times 10^6 \text{ J} \\ \text{គេបាន} &: Q_c = (3.83 - 1.72) 10^6 = 2.11 \times 10^6 \text{ J} \\ \text{ដូចនេះ} &: Q_c = 2.11 \times 10^6 \text{ J}\end{aligned}$$

គ. គណនាកម្មន្តដែលបញ្ជូនដោយភ្លើងម៉ូទ័រ។

$$\begin{aligned}\text{តាមរូបមន្ត} &: e_M = \frac{W_U}{W_M} \Rightarrow W_U = W_M \times e_M \\ \text{ដោយ} &: W_M = 1.72 \times 10^6 \text{ J}, e_M = 0.85 \\ \text{គេបាន} &: W_U = 1.72 \times 10^6 \times 0.85 = 1.462 \times 10^6 \text{ J} \\ \text{ដូចនេះ} &: W_U = 1.462 \times 10^6 \text{ J}\end{aligned}$$

VI. (១៥ ពិន្ទុ)

ក. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងនៃឧស្ម័ន

$$\begin{aligned}\text{តាមរូបមន្ត} &: \Delta U = \frac{3}{2} nR \Delta T \\ \text{ដោយឧស្ម័នមានសីតុណ្ហភាពថេរ} &: T_1 = T_2 \Rightarrow \Delta T = 0 \\ \text{ដូចនេះ} &: \Delta U = 0 \text{ J}\end{aligned}$$

ខ. គណនាកម្លៅស្រូបដោយប្រព័ន្ធ

$$\begin{aligned}\text{ច្បាប់ទី១ ថែម៉ូឌីណាមិច} &: Q = W + \Delta U \\ \text{ដោយ} &: W = 997.2 \text{ J}, \Delta U = 0 \text{ J} \\ \text{គេបាន} &: Q = 997.2 + 0 = 997.2 \text{ J} \\ \text{ដូចនេះ} &: Q = 997.2 \text{ J}\end{aligned}$$

គ. គណនាមាឌស្រេច V_2 នៃឧស្ម័ន

តាមរូបមន្ត : $W = nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) \Rightarrow V_2 = V_1 \times e^{\frac{W}{nRT}}$

ដោយ : $W = 997.2\text{J}$, $V_1 = 300\text{dm}^3$, $R = 8.31\text{J/mol} \cdot \text{K}$, $n = 1\text{mol}$, $T = 27 + 273 = 300\text{K}$

គេបាន : $V_2 = 300 \times 10^{\frac{997.2}{1 \times 8.31 \times 300}} = 300 \times e^{0.40} = 300 \times 1.50 = 450\text{dm}^3$

ដូចនេះ : $V_2 = 450\text{dm}^3$