

## আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী

$$\begin{aligned}
 * R &= \frac{f}{F} \times 100\% \quad * \theta_1 - \theta = G(\theta_1 - \theta_2) \quad * PV = nRT = \frac{m}{M} RT \quad * C = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n} \\
 * C^2 &= \frac{C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + \dots + C_n^2}{n} \quad * C = \sqrt{C^2} = \sqrt{\frac{C_1^2 + C_2^2 + \dots + C_n^2}{n}} \quad * PV = \frac{1}{3} mnc^2 \quad * P = \frac{1}{3} \rho C^2 = \frac{2}{3} E_k \\
 * C &= \sqrt{\frac{3RT}{M}} \quad * \lambda = \frac{1}{\pi d^2 n} \text{ (ক্লসিয়াস)} \quad * \lambda = \frac{1}{\sqrt{2} \pi d^2 n} \text{ (ম্যাক্স:)} \quad * \lambda = \frac{3}{4 \pi d^2 n} \text{ (বোল্জম্যান)} \quad * P_1 V_1 = P_2 V_2 \\
 * \frac{V_1}{T_1} &= \frac{V_2}{T_2} \quad * E_k = \frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} pV \quad * \frac{P_1}{\rho_1 T_1} = \frac{P_2}{\rho_2 T_2} \quad * \rho_1 T_1 = \rho_2 T_2
 \end{aligned}$$

১। একদিন হাইগ্রোমিটারের পাঠ নিয়ে দেখা গেল শুরু ও সিন্ড বাম্বের তাপমাত্রা যথাক্রমে  $30^\circ C$  ও  $16.5^\circ C$ ।  $30^\circ C$  ও  $28^\circ C$  তাপমাত্রায় গ্লেইসারের উৎপাদক যথাক্রমে 1.65 ও 1.67।  $7^\circ C$ ,  $8^\circ C$  ও  $30^\circ C$  তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ যথাক্রমে  $7.5 \times 10^{-3}$ ,  $8.1 \times 10^{-3}$  ও  $31.83 \times 10^{-3}$  mHg।

ক) ঐ দিনের শিশিরাংক কত? [ $H \text{ int } s: \theta_1 - \theta = G(\theta_1 - \theta_2)$  বা  $\theta = ?$ ]

খ) আপেক্ষিক আদ্রতা নির্ণয় করে আবহাওয়ার পূর্বাভাস ব্যাখ্যা কর। [ $R = \frac{f}{F} \times 100\%$ ]

গ) যদি ঐ দিনের তাপমাত্রা হঠাৎ  $2^\circ C$  কমে যায় তাহলে শিশিরাংকের পরিবর্তন কিরূপ হবে গা: বি: ব্যাখ্যা কর। [ $H \text{ int } s: \theta_1 - \theta = G(\theta_1 - \theta_2)$ ]

২। কোন ঘরের তাপমাত্রা  $32^\circ C$ , শিশিরাংক  $14^\circ C$ । ঐ সময় ঘরের বাইরের তাপমাত্রা  $11^\circ C$  ও আপেক্ষিক আদ্রতা 70%।  $32^\circ C$ ,  $14^\circ C$  ও  $11^\circ C$  তাপমাত্রায় সমৃদ্ধ জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 33.6 mmHg, 16.128 mmHg ও 9.8 mmHg।  $132^\circ C$  এ গ্লেইসারের উৎপাদক 1.63।

ক) ঘরের ভিতরের হাইগ্রোমিটারটির আদ্র বাষ্প থার্মোমিটারের পাঠ কত? ( $H \text{ int } s: \theta_1 - \theta = G(\theta_1 - \theta_2)$  বা,  $\theta_2 = ?$ )

খ) ঘরের ভিতরের আপেক্ষিক আদ্রতা নির্ণয় কর? ( $H \text{ int } s: R = \frac{f}{F} \times 100\%$ ) গ) যদি ঘরের একটি জানালা খুলে

দেওয়া হয় তাহলে জলীয় বাষ্পের প্রবাহ কোন দিকে হবে। গাঃ বিঃ মাধ্যমে মতামত দাও।  $H \text{ int } s: R_2 = \frac{f_2}{F_2} \times 100\%$

বা  $f_2 = ?$ ;  $f_1 > f_2$

৩। আশার বাড়ীতে আদ্রতা মাপক যন্ত্রের সাহায্যে দুপুরের তাপমাত্রা পেল  $32^\circ C$ । ঐ দিনের শিশিরাংক  $10^\circ C$  জেনে সে আপেক্ষিক আদ্রতা পেল 75%। আবার ঐ দিন সন্ধ্যায় আদ্রতা মাপক যন্ত্রে তাপমাত্রা দেখতে পেল  $20^\circ C$ ।  $10^\circ C$  ও  $20^\circ C$  তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ যথাক্রমে  $9.22 \times 10^{-3}$  mHg ও  $17.54 \times 10^{-3}$  mHg। আশা দুপুরের তুলনায় সন্ধ্যায় আরাম বোধ করল।

ক) উদ্দীপকের আলোকে দুপুরের তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ বের কর।

খ) আশার সন্ধ্যায় আরাম বোধ করার কারন কি? গাঃ বিঃ পূর্বক মতামত দাও। ( $R = \frac{f}{F} \times 100\%$ )

৪। একটি হ্রদের তলদেশ থেকে একটি বায়ু বুদবুদ পানির উপরিতলে আসায় ব্যাস দ্বিগুন হল। হ্রদের উপরিতলে বায়ুমুন্ডলীয় চাপ  $10^5 \text{ Nm}^{-2}$ ।

ক) হ্রদের গভীরতা নির্ণয় কর। ( $P_1 V_1 = P_2 V_2$ ) [ $V = \frac{1}{6} \pi d^3$ ] খ) বুদবুদের আয়তন দ্বিগুন হলে হ্রদের গভীরতা নির্ণয়

কর।

গ) কোন কারনে হ্রদের পানির ঘনত্ব দ্বিগুন হলে বায়ু বুদবুদের আয়তনের কোন পরিবর্তন হবে কি না? গাণিতিক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও।

- ৫। সর্বোচ্চ 10L ধারন ক্ষমতাসম্পূর্ণ একটি বেলুনে 6L বায়ুপূর্ণ করে একটি হ্রদের 45m গভীরে নেওয়া হলে বেলুনটি 2L আয়তন ধারন করে। হ্রদের সর্বত্র সমান ঘনত্বের পানি আছে এবং  $g = 9.8ms^{-2}$ ।  
ক) বায়ুমুন্ডলের চাপ নির্ণয় কর। ( $P_1V_1 = P_2V_2$ ) খ) বেলুনটিতে যদি আরও 1 লিটার বায়ু প্রবেশ করিয়ে ছেড়ে দেওয়া হয় তাহলে সেটি অক্ষত অবস্থায় পানির উপরিতলে আসবে কিনা গাঃ বিঃ মাধ্যমে মতামত দাও। ( $P_1V_1 = P_2V_2$ )
- ৬। একটি সিলিন্ডারে  $127^\circ C$  তাপমাত্রায় ও 15KPa চাপে 3g হিলিয়াম গ্যাস রাখা আছে। একই পরিমাণ হিলিয়াম গ্যাস অপর একটি সিলিন্ডারে  $177^\circ C$  তাপমাত্রায় ও 21KPa চাপে রাখা আছে। হিলিয়ামের আনবিক ভর  $M = 4g / mole$ ।  
ক) প্রথম সিলিন্ডারে গ্যাসের আয়তন নির্ণয় কর। (Hint's:  $pV = nRT$ )  
খ) সিলিন্ডার দুটিতে গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় পূর্বক তাপমাত্রা তুলনা করে ফলাফল বিশ্লেষণ কর। (Hint's:  $E_K = \frac{3}{2} nRT$ )  
গ) পাত্রদুটির মুখ একইসাথে খুলে দিলে কোন পাত্রটি আগে খালি হবে? গাণিতিক ভাবে ব্যাখ্যা কর। (Hint's:  $C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ )
- ৭। একটি গ্যাস সিলিন্ডারের আয়তন  $2m^3$  এবং  $27^\circ C$  তাপমাত্রায়  $12 \times 10^{20}$  টি গ্যাস অনু আছে। প্রতিটি গ্যাস অনুর ব্যাস  $30 \times 10^{-10}m$ । বোল্জম্যান ধ্রুবক,  $K = 1.38 \times 10^{-23} JK^{-1}$ ।  
ক) সিলিন্ডারে আবদ্ধ গ্যাসের গতিশক্তি নির্ণয় কর। (Hint's: একটি অনুর গতিশক্তি  $E = \frac{3}{2} KT$ )  
খ) উদ্দীপকের গ্যাস অনুটির গড় মুক্ত পথ নির্ণয় কর। (Hint's:  $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2} \pi d^2 n}$ )  
গ) যদি উদ্দীপকের গ্যাস সিলিন্ডারের আয়তন দ্বিগুন করা হয় তবে গড় মুক্তপথের কিরূপ পরিবর্তন হবে? গাণিতিকবিশ্লেষণের মাধ্যমে মতামত দাও।