

A. MCQ (১ নম্বর)

১. স্থির তাপমাত্রায় চাপ বাড়ালে গ্যাসের আয়তন—
a) বাড়ে b) কমে c) অপরিবর্তিত d) শূন্য
২. বয়েলের সূত্র প্রযোজ্য যখন—
a) P, T স্থির b) V, T স্থির c) n, T স্থির d) n, P স্থির
৩. চার্লস সূত্রে কোন রাশি ধ্রুব থাকে?
a) চাপ b) তাপমাত্রা c) আয়তন d) ভর
৪. 0°C কে কেলভিন স্কেলে লেখা হয়—
a) 273 K b) 0 K c) 100 K d) 373 K
৫. গ্যাসের সাধারণ সমীকরণ—
a) $PV = nRT$ b) $P/T = \text{ধ্রুব}$ c) $V/T = \text{ধ্রুব}$ d) $PT = \text{ধ্রুব}$

B. সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন (২-৩ নম্বর)

১. বয়েলের সূত্রটি লিখ ও একটি বাস্তব উদাহরণ দাও।
২. চার্লস সূত্রের গাণিতিক প্রকাশ লেখ এবং 0°C কে K এ রূপান্তর কর।
৩. STP বলতে কী বোঝায়? STP তে চাপ ও তাপমাত্রা কত?
৪. গ্যাসের আয়তন তাপমাত্রার সঙ্গে কীভাবে পরিবর্তিত হয় (চিত্র ছাড়া ব্যাখ্যা)?
৫. P-V গ্রাফ কেমন দেখতে হয় যখন তাপমাত্রা স্থির থাকে?

C. সংখ্যাগত সমস্যা (৪ নম্বর)

১. একটি গ্যাস 1 atm চাপে 500 mL আয়তন দখল করে। চাপ 2 atm করলে আয়তন কত হবে? (T স্থির)
২. 27°C তে গ্যাসের আয়তন 300 mL। 127°C তে আয়তন কত হবে? (P স্থির)
৩. STP তে একটি গ্যাসের আয়তন 224 mL। চাপ দ্বিগুণ করলে আয়তন কত হবে?
৪. 0°C , 1 atm চাপকে গ্যাসের সাধারণ সমীকরণে বসিয়ে STP এর শর্ত যাচাই কর।
৫. একটি গ্যাস 400 K তে 800 mL আয়তন দখল করে। 200 K করলে আয়তন কত হবে? (P স্থির)

D. বিশ্লেষণধর্মী প্রশ্ন (৫ নম্বর)

১. বয়েল ও চার্লস সূত্রের তুলনা কর (শর্ত, সমীকরণ, গ্রাফ, সম্পর্ক)।
২. গ্যাসের সাধারণ সমীকরণ $PV = nRT$ ব্যাখ্যা কর এবং R এর মান ও একক লেখ।
৩. দৈনন্দিন জীবনে গ্যাসের আচরণের ৩টি প্রয়োগ ব্যাখ্যা কর।
৪. স্থির চাপে V-T গ্রাফ অঙ্কন না করে তার বৈশিষ্ট্য লেখ ও ব্যাখ্যা কর।
৫. কেন গ্যাসকে সংকুচিত করা যায় কিন্তু কঠিন বা তরলকে সহজে নয়?

E. True / False

১. গ্যাসের কণাগুলোর মধ্যে আকর্ষণ বল খুব বেশি থাকে।
২. তাপমাত্রা বাড়লে গ্যাসের আয়তন বাড়ে (চাপ স্থির)।
৩. STP তে তাপমাত্রা 25°C ধরা হয়।
৪. বয়েলের সূত্র অনুযায়ী $P \propto 1/V$ (T স্থির)।
৫. 1 L = 1000 mL।

F. Fill in the blanks

১. বয়েলের সূত্রে চাপ ও আয়তনের গুণফল _____ থাকে।
২. কেলভিন স্কেলে তাপমাত্রা কখনও _____ হতে পারে না।
৩. স্থির চাপে $V \propto$ _____ (চার্লস সূত্র)।
৪. STP তে চাপ = _____ atm।
৫. $37^{\circ}\text{C} =$ _____ K।

B. সংখ্যাগত সমস্যা (৪ নম্বর করে)

1. একটি গ্যাস 1 atm চাপে 600 mL আয়তন দখল করে। তাপমাত্রা স্থির রেখে চাপ 3 atm করলে আয়তন কত হবে?
2. 30°C তে একটি গ্যাসের আয়তন 400 mL। চাপ স্থির রেখে 90°C করলে আয়তন কত হবে?
3. STP তে একটি গ্যাস 500 mL আয়তন দখল করে। চাপ 1 atm থেকে 2.5 atm করা হলে (T স্থির) নতুন আয়তন কত হবে?
4. 350 K তে একটি গ্যাসের আয়তন 700 mL। চাপ স্থির রেখে তাপমাত্রা 175 K করা হলে আয়তন কত হবে?
5. 27°C ও 1 atm চাপে একটি গ্যাস 800 mL আয়তন দখল করে। T স্থির রেখে আয়তন 200 mL করতে চাপ কত atm করতে হবে?
6. 0°C = 273 K এবং 100°C = 373 K ব্যবহার করে, যদি 273 K তে আয়তন 1 L হয়, তবে 373 K তে আয়তন কত হবে? (P স্থির)
7. একটি গ্যাস 2 atm চাপে 250 mL আয়তন দখল করে। T স্থির রেখে চাপ 0.5 atm করলে আয়তন কত হবে?
8. 500 K তে একটি গ্যাসের আয়তন 900 mL। চাপ স্থির রেখে 400 K করলে আয়তন কত হবে?
9. 20°C তে একটি গ্যাসের আয়তন 300 mL। চাপ স্থির রেখে আয়তন 450 mL করতে হলে তাপমাত্রা কত °C করতে হবে?
10. 1.2 atm চাপে একটি গ্যাস 750 mL আয়তন দখল করে। তাপমাত্রা স্থির রেখে আয়তন 900 mL করতে চাপ কত atm করতে হবে?

C. Higher Level Numericals (৫ নম্বর)

11. একটি গ্যাস 300 K তে 1 atm চাপে 500 mL আয়তন দখল করে।
(a) T স্থির রেখে 2 atm করলে V কত হবে?
(b) P স্থির রেখে T 450 K করলে V কত হবে?
12. 25°C তে একটি গ্যাস 1 L আয়তন দখল করে। চাপ স্থির রেখে 75°C করলে আয়তন কত L হবে? (°C → K এ রূপান্তর করে সমাধান কর)
13. একটি গ্যাসের আয়তন 640 mL, চাপ 800 mmHg। T স্থির রেখে আয়তন 1280 mL করতে চাপ কত mmHg করতে হবে?
14. একটি গ্যাস 273 K তে 546 mL আয়তন দখল করে। চাপ স্থির রেখে 546 mL থেকে 819 mL করতে তাপমাত্রা কত K করতে হবে?
15. 1 atm চাপে 500 mL আয়তনকে 2 atm চাপে 350 mL করা হল। তাপমাত্রা স্থির আছে কি? (গণনা করে ব্যাখ্যা কর)

D. Conversion Based (২ নম্বর)

16. 47°C কে কেলভিন স্কেলে রূপান্তর কর।
17. 2 L কে mL এ রূপান্তর কর।
18. 760 mmHg কে atm এ রূপান্তর কর (1 atm = 760 mmHg)।
19. 300 K কে °C এ রূপান্তর কর।
20. 0.25 L কে mL এ রূপান্তর কর।

E. Mixed Practice (৩ নম্বর)

21. বয়েলের সূত্র ব্যবহার করে, $P_1V_1 = P_2V_2$ সমীকরণ থেকে V_2 এর মান নির্ণয় কর।
22. চার্লস সূত্রের $V_1/T_1 = V_2/T_2$ সমীকরণ থেকে T_2 এর মান নির্ণয় কর।
23. বয়েলের সূত্র অনুযায়ী চাপ 4 atm থেকে 1 atm করলে আয়তন কত গুণ হবে?
24. চার্লস সূত্র অনুযায়ী 300 K থেকে 450 K করলে আয়তন কত গুণ হবে?
25. যদি $V \propto 1/P$ হয়, তবে $P \propto ?$ (গাণিতিক সম্পর্ক লেখ)