

অধ্যায় ০৬

পদার্থের গঠন

আলোচ্য বিষয়াবলি

- পদার্থের গঠন; • ক্ষুদ্রতম কণার মতবাদ; • পরমাণু ও অণু; • পরমাণু ও প্রতীক; • অণু ও সংকেত; • পরমাণুর কণা; • সার্বজনীন দ্রাবক হিসেবে পানির ব্যবহার।

অধ্যায়ের শিখনফল

অধ্যায়টি অনুশীলন করে আমি যা জানতে পারব—

- পদার্থের গঠন ব্যাখ্যা করতে পারব।
- অণু ও পরমাণুর মধ্যে পার্থক্য করতে পারব।
- মৌলিক, যৌগিক ও মিশ্র পদার্থের মধ্যে পার্থক্য করতে পারব।
- প্রতীক ও সংকেত থেকে নির্বাচিত মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ চিনতে পারব।
- সার্বজনীন দ্রাবক হিসেবে পানির ব্যবহার প্রদর্শন করতে পারব।

শিখন অর্জন যাচাই

- পদার্থের ভিন্নতার কারণ জানতে পারব।
- পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা সম্পর্কে ডাল্টনের মতবাদ ব্যাখ্যা করতে পারব।

- কাদা মাটির তৈরি মার্বেল ও কাঠি দিয়ে পানি ও অক্সিজেন অণুর মডেল তৈরি করতে পারব।
- সংকেত লেখার নিয়ম ও সংকেত থেকে কী বুঝা যায় তা জানতে পারব।
- সার্বজনীন দ্রাবক হিসেবে পানির ব্যবহার প্রদর্শন করতে পারব।
- পরমাণু ও অণুর পার্থক্য ও সম্পর্ক বুঝতে পারব।

শিখন সহায়ক উপকরণ

- কাঠি, কাদা মাটির তৈরি মার্বেল।
- ধূসর কালচে রঙের লোহার তৈরি রড, পানি, লবণ।
- টেস্টিং স্ট, নানা রকম পদার্থ যেমন— খাওয়ার লবণ, খাওয়ার সোডা, টেস্টিং স্ট, বিট লবণ, ফিটকিরি, চিনি, ভিনেগার, স্পিরিট, ভিটামিন সি ট্যাবলেট, গ্লুকোজ ইত্যাদি।

অনুশীলন

সেরা পরীক্ষাপ্রস্তুতির জন্য 100% সঠিক ফরম্যাট অনুসরণে সর্বাধিক সৃজনশীল ও বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, তোমাদের সেরা প্রস্তুতির জন্য এ অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নোত্তরসমূহকে অনুশীলনী, সৃজনশীল ও বহুনির্বাচনি— এ তিনটি অংশে শিখনফলের ধারায় উপস্থাপন করা হয়েছে। সৃজনশীল ও বহুনির্বাচনি অংশে মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল প্রণীত প্রশ্নোত্তরের পাশাপাশি ছুল পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর সংযোজন করা হয়েছে।

অনুশীলনীর প্রশ্নোত্তর পাঠ্যবইয়ের প্রশ্নের উত্তর শিখি

শূন্যস্থান পূরণ কর

১. মৌলিক পদার্থ — উপাদান দিয়ে তৈরি।
২. লবণ ও চিনি — পদার্থ।
৩. মৌলিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণার নাম —।
৪. — হলো যৌগিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা।
৫. পরমাণুর কেন্দ্রে — থাকে।

উত্তর : ১. একটি মাত্র; ২. যৌগিক; ৩. পরমাণু; ৪. অণু; ৫. নিউট্রন ও প্রোটন।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন ১। মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ বলতে কী বোঝ?

উত্তর : মৌলিক পদার্থ : যেসব পদার্থ একটিমাত্র উপাদান দিয়ে তৈরি তাদেরকে মৌলিক পদার্থ বলে। এ পদার্থকে ভাঙলে বা বিশ্লেষণ করলে ঐ পদার্থ ব্যতীত অন্য কোনো পদার্থ পাওয়া যায় না।

যৌগিক পদার্থ : যেসব পদার্থ একের অধিক ভিন্নধর্মী উপাদান দিয়ে তৈরি তাদেরকে যৌগিক পদার্থ বলে। এসব পদার্থকে ভাঙলে বা বিশ্লেষণ করলে একাধিক মৌলিক পদার্থ পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ২। অণু ও পরমাণুর মধ্যে পার্থক্য উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : অণু ও পরমাণুর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—

১. মৌলিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণাকে পরমাণু বলা হয়। অপরদিকে অণু হচ্ছে মৌলিক বা যৌগিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা। যেমন— অক্সিজেন গ্যাস (O_2) একটি মৌলিক পদার্থ। দুটি অক্সিজেন পরমাণু মিলে অক্সিজেনের একটি অণু গঠন করেছে যাকে অক্সিজেন গ্যাস বলা হয়।

- $$O_2 \rightarrow O + O$$
- (অক্সিজেনের অণু) (অক্সিজেনের পরমাণু) (অক্সিজেনের পরমাণু)
২. ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ দিয়ে একটি অণু গঠিত হতে পারে। কিন্তু পরমাণু একটিমাত্র পদার্থের অংশ বিশেষ। যেমন— পানি (H_2O) এর একটি অণু হাইড্রোজেন ও একটি অণু অক্সিজেন। দুটি আলাদা পদার্থ দিয়ে গঠিত হয়েছে যেখানে দুই পরমাণু হাইড্রোজেন ও এক পরমাণু অক্সিজেন রয়েছে।
 ৩. পরমাণুকে প্রতীক এর সাহায্যে প্রকাশ করা হয় আর অণুকে প্রকাশ করা হয় সংকেতের সাহায্যে। যেমন— একটি হাইড্রোজেন পরমাণুকে 'H' প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং হাইড্রোজেন এর একটি অণুকে H_2 সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়।

প্রশ্ন ৩। ডাল্টনের পরমাণুবাদের মূল বক্তব্য কী?

উত্তর : ডাল্টনের পরমাণুবাদের মূল বক্তব্যগুলো হচ্ছে—

১. মৌলিক পদার্থসমূহ পরমাণু নামক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা দিয়ে গঠিত।
২. একটি মৌলিক পদার্থের সব পরমাণু একই রকম। পরমাণুসমূহের আকার, ভর ও রাসায়নিক ধর্ম একই রকম।
৩. একটি মৌলের পরমাণুসমূহ অপর মৌলের পরমাণুসমূহ হতে ভিন্ন রকম। অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন মৌলের পরমাণুর আকার, ভর ও ধর্ম ভিন্ন ভিন্ন।
৪. যৌগিক পদার্থসমূহ একের অধিক মৌলিক পদার্থ দিয়ে গঠিত। বিভিন্ন মৌলের পরমাণুসমূহ সরল অনুপাতে যুক্ত হয়ে যৌগিক পদার্থ বা যৌগ তৈরি করে।
৫. একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় পরমাণুসমূহের সৃষ্টি বা ধ্বংস হয় না। শুধু সংযুক্তি পুনর্বিন্যাস বা আলাদা হয়।

প্রশ্ন ৪। পরমাণু ভেঙে কী কী কণা পাওয়া যায়? এরা পরমাণুর কোথায় অবস্থান করে?

উত্তর : পরমাণুকে ভেঙে তিনটি কণা পাওয়া যায়। এগুলো হলো— ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন।

নিউট্রন ও প্রোটন পরমাণুর কেন্দ্রে অবস্থান করে আর ইলেকট্রন কেন্দ্রের চারদিকে বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘূর্ণায়মান থাকে।

বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

সঠিক উত্তরটির বৃত্ত (●) ডরাট কর :

১. কোনটি মৌলিক অণু?
ক) Na ঘ) Ne ● N₂ ঘ) NO

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২ ও ৩ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :

পদার্থ	প্রতীক	সংকেত
১		Cl ₂
২	Al ⁺	
৩		O ₃
৪	F	
৫		NH ₃
৬		NaOH
৭	Cu	

২. উপরের ছকে প্রতীক ও সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশিত একই ধর্মের মৌল কোনগুলো?

- ক) ২, ৪ ঘ) ১, ৩ ● ১, ৪ ঘ) ২, ৬

৩. কোন পদার্থগুলোর পরমাণুর সংখ্যা সমান?

- ক) ২, ৩ ঘ) ৩, ৪ গ) ৪, ৫ ● ৩, ৬

সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ১। নিচের ছকে তিনটি পদার্থ এবং তাদের গঠনকারী পরমাণু সংখ্যা উল্লেখ করা হলো।

পদার্থ	পরমাণুর সংখ্যা
১	Na - ১টি Cl - ১টি
২	F - ২টি
৩	C - ১টি O - ২টি

- ক. হিলিয়ামের প্রতীক কী? ১
খ. কার্বন কেন মৌলিক পদার্থ? বর্ণনা কর। ২
গ. ১ নম্বর পদার্থটির সংকেতসহ রাসায়নিক নাম লেখ এবং গঠন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ছকের ২নং পদার্থ মৌলিক এবং ৩নং পদার্থ যৌগিক — ব্যাখ্যা কর। ৪

১নং প্রশ্নের উত্তর

ক. হিলিয়ামের প্রতীক He।

খ. কার্বন একটি মৌলিক পদার্থ। যেহেতু কার্বনকে ভাঙলে বা বিশ্লেষণ করলে কার্বন ব্যতীত অন্য কোনো পদার্থ পাওয়া যায় না, তাই কার্বন একটি মৌলিক পদার্থ।

গ. উদ্দীপকের ১ নম্বর পদার্থটির রাসায়নিক নাম সোডিয়াম ক্লোরাইড। এটি খাবার লবণ নামেও পরিচিত। এর সংকেত NaCl।
গঠন প্রক্রিয়া : সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) একটি যৌগিক পদার্থ। এটি দুটি মৌলিক পদার্থ সোডিয়াম (Na) ও ক্লোরিন (Cl) দ্বারা গঠিত। সংকেত থেকে দেখা যায় যে, সোডিয়াম ক্লোরাইড যৌগটি একটি Na ও একটি Cl পরমাণু দ্বারা গঠিত। অর্থাৎ NaCl কে রাসায়নিকভাবে বিশ্লেষণ করলে একটি সোডিয়াম ও একটি ক্লোরিন পরমাণু পাওয়া যাবে। আবার বলা যায় যে, একটি সোডিয়াম পরমাণু ও একটি ক্লোরিন পরমাণু মিলে একটি সোডিয়াম ক্লোরাইড অণু গঠন করে। অর্থাৎ সোডিয়াম ক্লোরাইডের একটি অণুতে মোট দুটি পরমাণু রয়েছে।

ঘ. ছকের ২নং পদার্থটি F₂ (ফ্লোরিন)। ফ্লোরিন মৌলিক পদার্থ। কারণ ফ্লোরিন (F₂) কে ভাঙলে বা বিশ্লেষণ করলে ফ্লোরিন ব্যতীত অন্য কোনো পদার্থ পাওয়া যায় না।

আবার ছকের ৩নং পদার্থটি একটি C (কার্বন) ও দুটি O (অক্সিজেন) পরমাণু দ্বারা তৈরি একটি যৌগিক পদার্থ CO₂ (কার্বন ডাইঅক্সাইড)। যৌগটিকে ভাঙলে বা বিশ্লেষণ করলে দুটি অক্সিজেন পরমাণু এবং একটি কার্বন পরমাণু পাওয়া যায়। আমরা জানি, যে পদার্থকে ভাঙলে বা বিশ্লেষণ করলে একাধিক পদার্থ পাওয়া যায় সেই পদার্থটি যৌগিক পদার্থ। তাই CO₂ (কার্বন ডাইঅক্সাইড) একটি যৌগিক পদার্থ।

প্রশ্ন ২। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর—



- ক. পরমাণু কী? ১
খ. O এবং O₂ এর মধ্যে পার্থক্য কী? ২
গ. দ্বিতীয় কক্ষপথে যে কয়টি ইলেকট্রন থাকবে তা বসিয়ে চিত্রটি আঁক। ৩
ঘ. তোমার আঁকা চিত্রটির সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

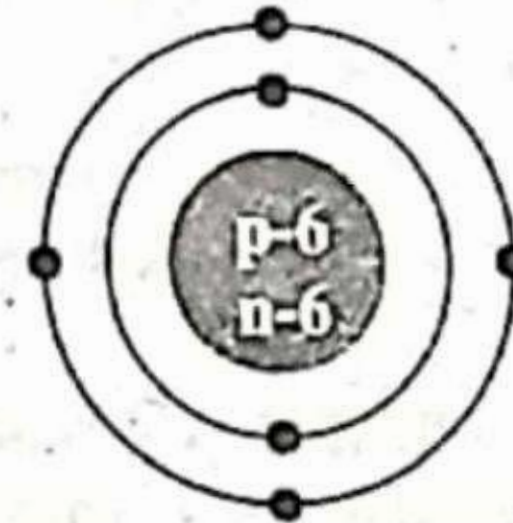
২নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পরমাণু হলো ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন দ্বারা গঠিত অতি ক্ষুদ্র কণা।

খ. O এবং O₂ এর মধ্যে পার্থক্য নিচে দেখানো হলো—

O	O ₂
১. O হচ্ছে অক্সিজেনের একটি পরমাণু।	১. O ₂ হচ্ছে অক্সিজেনের একটি অণু যা দুটি পরমাণুর সমন্বয়ে গঠিত।
২. O সরাসরি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারে।	২. O ₂ সরাসরি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারে না।

গ. দ্বিতীয় কক্ষপথে যে কয়টি ইলেকট্রন থাকবে তা বসিয়ে নিচে চিত্রটি আঁক।



ঘ. আমার আঁকা চিত্রটির সপক্ষে যুক্তি নিচে দেখানো হলো—

১. পরমাণুর নিউক্লিয়াসে যতটি প্রোটন থাকে তার সমান সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে। যেহেতু পরমাণুটিতে ৬টি প্রোটন রয়েছে তাই ইলেকট্রন সংখ্যাও হবে ৬।
২. পরমাণুর কক্ষপথে বা শক্তিস্তরে ইলেকট্রনসমূহ 2n² সূত্র অনুসরণ করে বিন্যস্ত থাকে, যেখানে n = শক্তিস্তর বা কক্ষপথ সংখ্যা। সে হিসাবে প্রথম শক্তিস্তরে ২ (দুই) টি এবং দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ৪ (আট) টি ইলেকট্রন থাকার কথা। যেহেতু এখানে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা ৬ এবং প্রথম কক্ষপথে ২টি ইলেকট্রন রয়েছে, তাই দ্বিতীয় কক্ষপথে ইলেকট্রন থাকবে (৬ - ২) টি বা ৪টি।
৩. প্রোটন ধনাত্মক চার্জযুক্ত এবং ইলেকট্রন ঋণাত্মক চার্জযুক্ত। এক্ষেত্রে প্রোটন ও ইলেকট্রন সংখ্যা সমান হওয়ায় পরমাণুর নিউক্লিয়াস চার্জ নিরপেক্ষ।
৪. মৌলটির ভরসংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা = ৬ + ৬ = ১২