

প্রথম অধ্যায়
রসায়নের ধারণা
Concepts of Chemistry

LECTURE SHEET

রবার্ট বয়েল (১৬২৭-১৬৯১) রসায়নবিদ্যার বিভিন্ন মৌলিক বিষয়ের প্রবর্তন ও উদ্ভাবন করেন। তিনিই প্রথম মৌলিক পদার্থের ধারণা প্রদান করেন। এছাড়া মৌলিক পদার্থ ও মিশ্রণের মধ্যে পার্থক্য উপস্থাপন করে। তিনি গ্যাসের আয়তনের উপর চাপের প্রভাব বর্ণনা করেন, যা বয়েলের গ্যাস সম্পর্কিত সূত্র নামে পরিচিত।

□ জেনে রাখ :

- ৩ ভারতবর্ষে প্রায় ৫০০০ বছর পূর্বেই কাপড়কে আর্কষণীয় করে তুলতে রঙের ব্যবহার শুরু হয়েছিল।
 - ৩ খ্রি. পূর্ব ২৬০০ বছর পূর্বে মিশরীয়রা স্বর্ণ আহরণ করে।
 - ৩ প্রাচীন ও মধ্যযুগীয় রসায়ন চর্চা 'আল-কেমি' (Alchemy) নামে পরিচিত।
 - ৩ আল-কেমি শব্দটি আরবি 'আল-কিমিয়া' থেকে উদ্ভূত, যা দিয়ে মিশরীয় সভ্যতাকে বুঝানো হতো।
 - ৩ কার্বন যৌগের দহন এক ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া। এর ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস, জলীয়বাষ্প ও তাপের উৎপাদন হয়।
 - ৩ আম পেকে হলুদ বর্ণ ধারণ করা একটি জীৱরাসায়নিক প্রক্রিয়া।
- মরিচা হলো লোহার অক্সাইড যা জলীয় বাষ্পের উপস্থিতিতে বায়ুর অক্সিজেনের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়।

□ জেনে রাখ :

- ৩ বিশুদ্ধ পানি হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু দ্বারা গঠিত। খাবারের পানিতে অন্যান্য খনিজ লবণও থাকে।
- ৩ শ্বেতসার, আমিষ, চর্বি সবই জৈব যৌগ এবং বিভিন্ন খনিজ পদার্থ।
- ৩ উদ্ভিদ (সালোকসংশ্লেষণ) ও প্রাণী বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে খাদ্য উৎপাদন ও সঞ্চয় করে।

□ জেনে রাখ :

- ৩ উদ্ভিদ ‘সালোকসংশ্লেষণ’ (photosynthesis) নামক জীব-রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিভিন্ন উপায়ে আমাদের খাদ্য সংগ্ৰহ করে।
- ৩ জীবের দেহ বিভিন্ন জটিল অণু যেমন-প্রোটিন, চর্বি, ক্যালসিয়ামের যৌগ, ডিএনএ (DNA) প্রভৃতি দ্বারা গঠিত।
- ৩ তেল, গ্যাস, কয়লা পুড়িয়ে অর্থাৎ রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটিয়ে উৎপাদিত তাপ থেকে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা হয় এবং তা ধাতব তারের(যেমন-তামা) ইলেকট্রন প্রবাহের মাধ্যমে সরবরাহ করা হয়।
- ৩ গণিত ব্যতীত রসায়ন বিজ্ঞানের তত্ত্ব প্রদান করা বা তত্ত্বীয় জ্ঞানার্জন অসম্ভব। রসায়নে হিসাব-নিকাশ, সূত্র প্রদান ও গাণিতিক সম্পর্ক সবই গণিত।

রসায়নের বিভিন্ন পরীক্ষণ যন্ত্র-নির্ভর। এসব যন্ত্রের মূলনীতি বা পরীক্ষণ মূলনীতি পদার্থবিজ্ঞানের উপর ভিত্তি করেই প্রতিষ্ঠিত

■ জেনে রাখ :

- ৩ মানুষের মৌলিক চাহিদা যেমন-অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান, চিকিৎসা ও শিবার উপকরণ জোগানে রসায়ন সার্বজনিকভাবে নিয়োজিত।
- ৩ আমরা যা খাচ্ছি, যেমন-ভাত, ডাল, তেল, চিনি, লবণ এবং যা ব্যবহার করছি যেমন-সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু, পাউডার, ঔষধপত্র ইত্যাদি সবই রাসায়নিক পদার্থ।
- ৩ কৃষিকাজে কীটনাশক ব্যবহারের মাধ্যমে শস্যহানি থেকে পোকামাকড়ের কার্যক্রম প্রতিরোধ করা, মশা তাড়াবার জন্য কয়েল বা অ্যারোসল (aerosol) ব্যবহার, সাবান, ডিটারজেন্ট (detergents), শ্যাম্পু (shampoo) ইত্যাদি পরিষ্কার করার কাজে ব্যবহার, শরীর-স্বাস্থ্যরবায় ঔষধ, অ্যান্টিবায়োটিক (antibiotics), ভিটামিন (vitamins) সেবন, সৌন্দর্যবর্ধনের জন্য বিভিন্ন প্রাকৃতিক সামগ্রী যেমন-কাঁচা হলুদ, মেহেদি এবং কৃত্রিম কসমেটিকস্ (cosmetics) ও রঙ ব্যবহার আমাদের রসায়নের প্রতি নির্ভরতার প্রমাণ।
- ৩ খাদ্য সংরবণে অধিকমাত্রায় নিষিদ্ধ ও খাবারের অনুপযোগী প্রিজারভেটিভস ব্যবহার মানুষের বিভিন্ন রোগব্যাদি এমনকি মৃত্যুও ঘটাতে পারে।
- ৩ অতি স্বল্প পরিমাণ বায়ুর উপস্থিতিতে কাঠ বা প্রাকৃতিক গ্যাস পোড়ালে স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক বতিকর কার্বন মনোক্সাইড নামক গ্যাস তৈরি হতে পারে।
- ৩ অতিরিক্ত সার, কীটনাশক, সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু প্রভৃতি মাটিকে এবং নদী-নালা ও খাল-বিলের পানিকে দূষিত করে।
- ৩ মশার কয়েল বা অ্যারোসলের ধোঁয়া, কৃত্রিম কসমেটিকস্, রং ও ভেষজ ঔষধ রক্তের মাধ্যমে আমাদের শরীরের ভিতরের বিভিন্ন অংশে পৌঁছে যাচ্ছে।

ভালো ফলাফলের জন্য রাসায়নিক পদার্থের পরিমিত ব্যবহার অত্যন্ত জরুরি।

□ জেনে রাখ :

- ৩ কোনো বিষয় সম্বন্ধে জিজ্ঞাসা অনুসন্ধানের রূপ নেয় এবং অনুসন্ধান থেকেই গবেষণার জন্ম।
 - ৩ অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার প্রথম ধাপ হলো- বিষয়বস্তু নির্ধারণ বা সমস্যা চিহ্নিত করা।
 - ৩ বিষয়বস্তু সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ, পরীক্ষণের রাসায়নিক ও অন্যান্য উপকরণ সংগ্রহ, পরীক্ষণের ফলে প্রাপ্ত তথ্য-উপাত্ত (data) সংগ্রহ, বিশ্লেষণ (analysis) ও ব্যাখ্যা (explanation) প্রদান এবং ফলাফল গ্রহণও অনুসন্ধান কাজের সাথে সংশ্লিষ্ট।
 - ৩ ফলাফল সম্পর্কে আগাম ধারণা করা গেলে কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নে সুবিধা হয়।
- অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনার মধ্য দিয়ে করা হয় এবং একটি ধাপ অপরের সম্পূরক।

□ জেনে রাখ :

- ৩ অনেক রাসায়নিক পদার্থই স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য প্রত্যেক বা পরোক্ষভাবে মারাত্মক বতি করে থাকে।
 - ৩ রাসায়নিক দ্রব্য সংগ্রহ এবং তা দিয়ে পরীক্ষণের পূর্বেই তার কার্যকারিতা সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান থাকা জরুরি।
 - ৩ কোনো রাসায়নিক দ্রব্য সরবরাহ বা সংরক্ষণ করতে হলে তার পাত্রের গায়ে লেবেলের সাহায্যে শ্রেণিভেদ অনুযায়ী প্রয়োজনীয় সাংকেতিক চিহ্ন প্রদান করা অবশ্যই বাঞ্ছনীয়।
- বিস্ফোরিত বোমা চিহ্ন → বিস্ফোরক দ্রব্য; আগুনের শিখা চিহ্ন → দাহ্য পদার্থ; বৃত্তের উপর আগুনের শিখা চিহ্ন → জারক পদার্থ; বিপদজনক চিহ্ন → মারাত্মক বিষাক্ত পদার্থ; স্বাস্থ্য-ঝুঁকির সংকেত → শরীরের জন্য বতিকর পদার্থ; পরিবেশ চিহ্ন → পরিবেশের জন্য বতিকর পদার্থ; তেজস্ক্রিয় রশ্মি চিহ্ন → অতিরিক্ত বতিকর তেজস্ক্রিয় রশ্মি (শক্তি)।

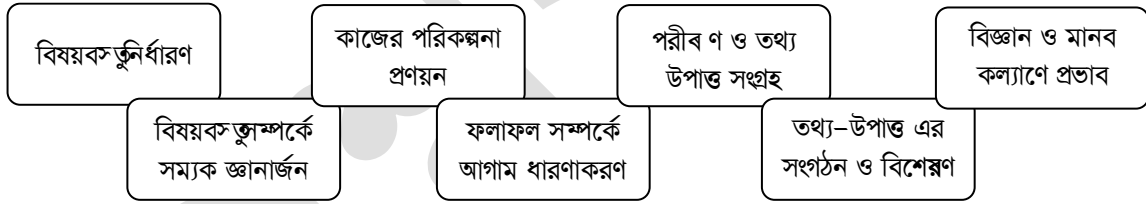
□ **রসায়ন** : প্রকৃতিতে বিদ্যমান বস্তুসমূহের বিভিন্ন ধর্মকে কাজে লাগিয়ে মানবজাতি ও পরিবেশের কল্যাণসাধনে নিয়োজিত যে বিজ্ঞান তার নামই হলো রসায়ন। রসায়ন প্রাচীন ও প্রধান বিজ্ঞানগুলোর মধ্যে অন্যতম।

- **আল-কেমি** : প্রাচীন ও মধ্যযুগীয় রসায়ন চর্চা 'আল-কেমি' নামে পরিচিত। আল-কেমি শব্দটি আরবি 'আল-কিমিয়া' থেকে উদ্ভূত, যা দিয়ে মিশরীয় সভ্যতাকে বোঝানো হতো। প্রাচীন মিশরীয় সভ্যতা রসায়ন চর্চার মাধ্যমে মানুষের চাহিদা বহুলাংশে মেটাতে সক্ষম হয়েছিল।
- **রসায়নের বেত্রসমূহ** : রসায়নের বিস্তৃতি ব্যাপক। দিনের শুরব থেকে শেষ পর্যন্ত আমাদের সকল কর্মকাণ্ডে রয়েছে রসায়ন। আমাদের নিঃশ্বাসে গৃহীত বায়ু, পানি, খাবার, পরিধেয় বস্ত্র, গৃহস্থালি ও শিবা সরঞ্জাম, কৃষি, যোগাযোগ, গাছে ফল পাকা, লোহায় মরিচা ধরা, আগুন জ্বালানো সবকিছুতেই রসায়ন এবং রাসায়নিক প্রক্রিয়া বা জীব রাসায়নিক প্রক্রিয়া জড়িত।
- **রসায়ন ও জীববিজ্ঞানের সম্পর্ক** : জীববিজ্ঞানে আলোচিত সালোকসংশ্লেষণ, জীবের জন্ম ও বৃদ্ধি প্রভৃতি জীব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সাধিত হয়। আবার, জীবের দেহ বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য যেমন : প্রোটিন, চর্বি, ক্যালসিয়ামের যৌগ, DNA, RNA প্রভৃতির সাথে রসায়ন জড়িত। সুতরাং, জীববিজ্ঞান ও রসায়ন অঙ্গাঙ্গিভাবে জড়িত।
- **রসায়ন ও পদার্থবিজ্ঞানের সম্পর্ক** : বিদ্যুৎ, চুম্বক, কম্পিউটার ও বিভিন্ন ইলেকট্রনিক্সের তত্ত্ব, উৎপাদন ও ব্যবহারের আলোচনা পদার্থ বিজ্ঞানের অন্তর্ভুক্ত। বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যের গুণাবলির সমন্বয় ঘটিয়ে রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই পদার্থবিজ্ঞানের এসব বস্তু ও শক্তির উৎপাদন ও ব্যবহার সম্ভব হয়েছে। রসায়নের বিভিন্ন পরীক্ষণ যন্ত্রনির্ভর। এসব যন্ত্রের মূলনীতি বা পরীক্ষণ পদার্থবিজ্ঞানের ওপর ভিত্তি করেই প্রতিষ্ঠিত। তাই, রসায়নচর্চার মাধ্যমেই পদার্থবিজ্ঞানের পূর্ণাঙ্গ বিকাশ সম্ভব।
- **রসায়নের সাথে গণিতের সম্পর্ক** : রসায়নে হিসাব-নিকাশ, সূত্র প্রদান ও গাণিতিক সম্পর্ক সবই গণিত। কোয়ান্টাম ম্যাকানিকস, যা মূলত গাণিতিক হিসাব-নিকাশের সাহায্যে পরমাণুর গঠন ব্যাখ্যা করে।
- **রসায়নের সাথে ভূগর্ভস্থ ও পরিবেশ বিজ্ঞানের সম্পর্ক** : উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহ পচনের পর ভূগর্ভের তাপ ও চাপের প্রভাবে তাদের রাসায়নিক পরিবর্তন হয়। ফলে এরা পেট্রোলিয়াম, কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস প্রভৃতি জীবাশ্ম জ্বালানিতে পরিণত হয়। আবার বায়ুমণ্ডলের ওজোনস্তরের বয়কারী গ্যাসসমূহের শনাক্তকরণ ও প্রতিকার সম্পর্কে জানতে রাসায়নিক পদ্ধতির বিকল্প নেই।

- **রাসায়ন প্যাঠের গুরবত্ব** : মানুষের মৌলিক চাহিদার উপকরণ জোগানো থেকে শুরব করে সকল বেত্রে রাসায়নিক দ্রব্যের ব্যবহার জীবনকে করেছে সহজ ও সুন্দর। নিচে রসায়নের অন্তর্গত কতিপয় রাসায়নিক দ্রব্যাদির ব্যবহার দ্বারা রসায়ন প্যাঠের গুরবত্ব উপলব্ধি করা যায়—

রাসায়নিক দ্রব্য	ব্যবহার
কীটনাশক	পোকামাকড়ে শস্যহানি থেকে প্রতিরোধ করতে।
কয়েল বা অ্যারোসল	মশা তাড়াবার কাজে।
সাবান, ডিটারজেন্ট, শ্যাম্পু	পরিষ্কার করার কাজে।
ঔষধ, অ্যান্টিবায়োটিক, ভিটামিন	শরীর ও স্বাস্থ্যরবায়।
কাঁচা হলুদ, মেহেদি, কসমেটিকস, রং	সৌন্দর্য বর্ধনের কাজে।
ভেষজ ওষুধপত্র	স্বাস্থ্যরবা ও সৌন্দর্য বর্ধনের কাজে।

- **রসায়নের অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়া** : মানবসভ্যতার বিকাশে রাসায়নিক দ্রব্য ও রাসায়নিক প্রক্রিয়ার আবিষ্কারের জন্য প্রয়োজন অনুসন্ধান ও গবেষণা। গবেষণার মাধ্যমে নতুন নতুন রাসায়নিক দ্রব্যের উৎস, গঠন, ধর্ম ও রাসায়নিক প্রক্রিয়া সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করে মানব কল্যাণে প্রয়োগ করা যায়। অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার ৭টি ধাপ রয়েছে। এগুলো হলো—



ছক : অনুসন্ধান ও গবেষণা প্রক্রিয়ার বিভিন্ন ধাপসমূহ।

- **রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও ব্যবহারে সতর্কতামূলক ব্যবস্থা** : অনেক রাসায়নিক পদার্থই স্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য প্রত্যক বা পরোক্ষভাবে মারাত্মক বতি করে থাকে। অনেক দ্রব্য আছে যারা অতি সহজেই বিস্ফোরিত হতে পারে, বিষাক্ত, দাহ্য, স্বাস্থ্য সংবেদনশীল এবং ক্যান্সার সৃষ্টিকারী। এসব দিক বিবেচনায় নিয়ে একটি সর্বজনীন নিয়ম চালুর বিষয়কে সামনে রেখে ১৯৯২ সালে জাতিসংঘের উদ্যোগে পরিবেশ ও উন্নয়ন নামে একটি সম্মেলন অনুষ্ঠিত হয়। রাসায়নিক দ্রব্য কোথায়, কীভাবে সংরক্ষণ করলে রাসায়নিক দ্রব্যের মান ঠিক থাকে ও অনাকাঙ্ক্ষিত দুর্ঘটনা এড়ানো যায় তা এ সম্মেলনে আলোচিত হয়।