

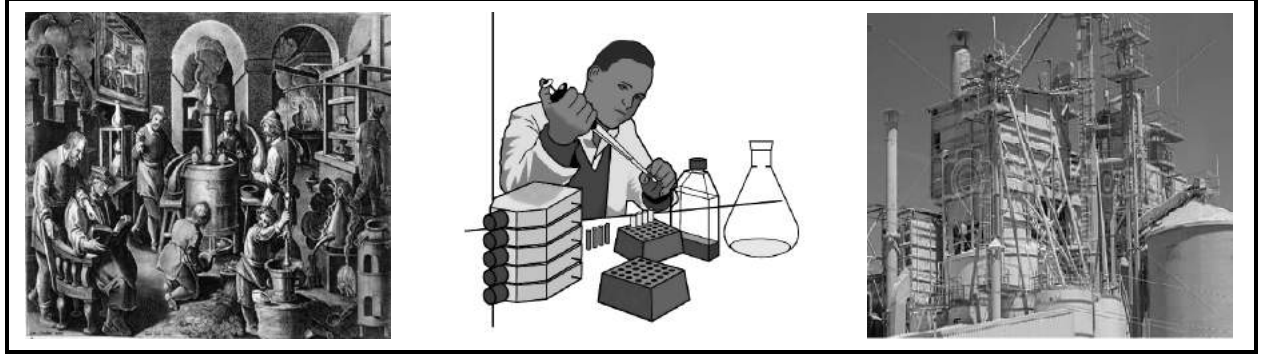
রসায়নের ধারণা CONCEPT OF CHEMISTRY

ইউনিট
১



ভূমিকা (Introduction)

বর্তমান যুগ বিজ্ঞানের যুগ। মানব সভ্যতার বিকাশে বিজ্ঞানের অবদান সবচেয়ে বেশি। আমাদের দৈনন্দিন জীবন থেকে শুরু করে যোগাযোগ, চিকিৎসা, কৃষি, প্রতিরক্ষা, শিল্পকারখানা প্রতিটি ক্ষেত্রে যে অগ্রগতি সাধিত হয়েছে তার পিছনে রয়েছে বিজ্ঞানের অবদান। আর এ উন্নয়নের জন্য বিজ্ঞানের অন্যতম শাখা রসায়নের অবদান বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এ অধ্যায়ে রসায়নের পরিচিতি, পরিধি, রসায়নের অনুসন্ধান, গবেষণা পদ্ধতি ইত্যাদি বিষয়ে সাধারণ ধারণা দেওয়ার চেষ্টা করা হয়েছে।



ইউনিট সমাপ্তির সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ

এই ইউনিটের পাঠসমূহ

পাঠ - ১.১ : রসায়ন পরিচিতি

পাঠ - ১.২ : রসায়নের পরিধি

পাঠ - ১.৩ : রসায়নের সাথে বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখার সম্পর্ক

পাঠ - ১.৪ : রসায়নের গুরুত্ব

পাঠ - ১.৫ : রসায়নে অনুসন্ধান বা গবেষণা প্রক্রিয়া


পাঠ-১.১ রসায়ন পরিচিতি



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা-

- রসায়ন চর্চার সংক্ষিপ্ত ইতিহাস বর্ণনা করতে পারবেন।
- রসায়ন বলতে কী বোঝায় তা বলতে পারবেন।
- রসায়নের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- প্রাকৃতিক ও বাস্তব জীবনের ঘটনাবলিতে রসায়নের উপস্থিতি চিহ্নিত করতে পারবেন।


	মুখ্য শব্দ	ধাতু, পদার্থের গঠন ও ধর্ম, পদার্থের সংযুক্তি, পরিবর্তন, প্রস্তুতি এবং 'আল-কেমি'
---	-------------------	---




মানব সভ্যতার শুরু থেকেই মানুষ রসায়নের জ্ঞান প্রয়োগ করে আসছে। প্রাচীন মিশরীয় ও ভারতীয় সভ্যতার যে সকল নিদর্শন পাওয়া গেছে তাতে বিভিন্ন ধাতু যেমন- লোহা, তামা, সোনা ইত্যাদির ব্যবহারের প্রমাণ পাওয়া গিয়েছে। আবার প্রাচীন যুগের অনেক গুহাচিত্রের সন্ধান পাওয়া গিয়েছে যা থেকে প্রাচীনকালে রং প্রস্তুতি ও তার ব্যবহারের প্রমাণ পাওয়া যায়। অর্থাৎ প্রাচীনকালে মানুষ ধাতু উৎপাদন ও রং প্রস্তুতির জ্ঞান অর্জন করেছিল যা রসায়নের অন্তর্গত। তবে এসকল রসায়নের জ্ঞান অর্জন ও প্রয়োগ অনানুষ্ঠানিক ভাবেই হয়েছিল। আনুষ্ঠানিক রসায়ন চর্চা বা তত্ত্বের প্রথম প্রমাণ পাওয়া যায় প্রাচীন গ্রীসে। বিখ্যাত গ্রীক দার্শনিক এরিস্টটল খৃষ্টপূর্ব প্রায় ৩০০ অব্দে পদার্থের গঠন ও ধর্ম নিয়ে একটি মতবাদ দেন। এই মতবাদ অনুসারে পৃথিবীর সকল বস্তুই চারটি উপাদান যথা: বায়ু, মাটি, পানি ও আগুন দিয়ে তৈরি এবং সকল বস্তুর মাত্র চারটি ধর্ম আছে যথা- শুকনা, ভেজা, গরম ও ঠাণ্ডা। যদিও পদার্থের গঠন ও ধর্ম নিয়ে এরিস্টটলের এই মতবাদ সঠিক নয়, তবুও রসায়ন বিদ্যার বিকাশে এর অবদান অনেক। এ মতবাদের উপর ভিত্তি করে প্রাচীন ও মধ্যযুগে 'আল-কেমি'গণ সস্তা বস্তু থেকে মূল্যবান ধাতু যেমন, স্বর্ণ প্রস্তুতের চেষ্টা করেন। তাছাড়া কিছু 'আল-কেমি' অমরত্বের ঔষধ প্রস্তুতির চেষ্টা চালিয়ে যান। যদিও স্বর্ণ বা অমরত্বের ঔষধ দুটোই 'আল-কেমি'গণ আবিষ্কারে ব্যর্থ হয়। তবুও তাঁদের এই প্রচেষ্টার ফলে নতুন নতুন রাসায়নিক পদার্থের আবিষ্কার ঘটে যা রসায়ন বিদ্যার বিকাশকে বেগবান করে। 'আল-কেমি' শব্দটি আরবি 'আল-কিমিয়া' থেকে উদ্ভূত যা দিয়ে মিশরীয় সভ্যতাকে বুঝানো হতো। পরবর্তীতে রবার্ট বয়েলের (Robert Boyle) রচিত পুস্তক 'The Skeptical Chemist' প্রকাশের মাধ্যমে আধুনিক রসায়নের বিকাশ শুরু হয়, যা বর্তমানে বিজ্ঞানের অন্যতম প্রধান শাখা হিসেবে প্রতিষ্ঠিত। রসায়ন হচ্ছে ভৌত বিজ্ঞানের একটি শাখা যেখানে পদার্থের গঠন, সংযুক্তি, পরিবর্তন, প্রস্তুতি ও ধর্ম নিয়ে চর্চা করা হয়।

আমাদের চারপাশে প্রাকৃতিক পরিবেশ থেকে শুরু করে পারিবারিক ও ব্যক্তিগত জীবনে রসায়নের উপস্থিতি লক্ষ করা যায়। নিচের ছকে কিছু উদাহরণ দেওয়া হলো:

বিষয় / ঘটনা	বিশ্লেষণ
কাঁচা আম টক, কিন্তু পাকা আম মিষ্টি	কাঁচা আমে টক স্বাদের পদার্থ থাকে কিন্তু আম পেকে গেলে এটি পরিবর্তিত হয়ে মিষ্টি স্বাদের পদার্থ উৎপন্ন করে। অর্থাৎ পদার্থের পরিবর্তন ঘটছে।
লোহা ভেজা; বাতাসে রেখে দিলে এতে মরিচা পড়ে	লোহা শক্ত কিন্তু মরিচা পড়লে এটি ভঙ্গুর হয়ে যায়। এখানে লোহা থেকে নতুন পদার্থ তৈরি হচ্ছে যার ধর্ম ভিন্ন।
কাঠ, মোম, কেরোসিন ও প্রাকৃতিক গ্যাস জ্বালানো	উল্লেখিত পদার্থসমূহ প্রজ্জ্বলিত করলে তাপ, আলো ও কিছু বায়বীয় পদার্থ (ধূয়া) পাওয়া যায়। অর্থাৎ দহনের ফলে তাপ ও আলোর সাথে নতুন পদার্থ ধূয়া পাওয়া যায়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	শিক্ষার্থী নিজে চিন্তা করে অথবা সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করে এমন কিছু বিষয় খুঁজে বের করুন যেখানে রসায়নের উপস্থিতি থাকতে পারে। এবার প্রাপ্ত বিষয়গুলো নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করুন:-
---	------------------------	---

বিষয় / ঘটনা	বিশ্লেষণ

	সার-সংক্ষেপ :
<ul style="list-style-type: none"> প্রাচীনকালে মানুষের বিভিন্ন ধাতু যেমন- লোহা, তামা, সোনা ইত্যাদি উৎপাদন ও ব্যবহারের মাধ্যমেই অনানুষ্ঠানিক ভাবে রসায়ন চর্চা শুরু হয়েছিল। পরবর্তিতে বিখ্যাত গ্রীক দার্শনিক এরিস্টটল খৃষ্টপূর্ব প্রায় ৩০০ অব্দে পদার্থের গঠন ও ধর্ম নিয়ে প্রদত্ত মতবাদের উপর ভিত্তি করে প্রাচীন ও মধ্যযুগে 'আল-কেমি' গণ মূল্যবান ধাতু স্বর্ণ এবং অমরত্বের ঔষধ প্রস্তুতের চেষ্টার মাধ্যমে আনুষ্ঠানিক রসায়নের বিকাশ গঠায়। রবার্ট বয়েলের (Robert Boyle) রচিত পুস্তক The Sceptical Chemist প্রকাশের মাধ্যমে আধুনিক রসায়নের বিকাশ শুরু হয়, যা বর্তমানে বিজ্ঞানের অন্যতম প্রধান শাখা হিসেবে প্রতিষ্ঠিত। 	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.১
---	-------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

- প্রাচীন কালে মানুষ রসায়নের কোন জ্ঞান ব্যবহার করতে শিখেছিল ?

ক) অধাতুর ব্যবহার	গ) পদার্থের ধর্ম
খ) ধাতুর ব্যবহার	ঘ) পদার্থের গঠন
- কে প্রথম পদার্থের গঠন সম্পর্কে মতবাদ দেন ?

ক) এরিস্টটল	গ) প্লেটো
খ) সক্রেটিস	ঘ) রবার্ট বয়েল
- প্রাচীন ও মধ্য যুগে 'আল কেমি'-গণ কী তৈরির চেষ্টা করেছিল?

ক) দস্তা	গ) লোহা
খ) তামা	ঘ) স্বর্ণ
- আধুনিক রসায়নের সূচনা কে করেছেন?

ক) রবার্ট ক্লাইভ	গ) এরিস্টটল
খ) রবার্ট বয়েল	ঘ) চার্লস
- এরিস্টটলের মতে পদার্থের ধর্ম কোনগুলো?

ক) ঠান্ডা, গরম, নরম ও শুষ্ক	গ) ঠান্ডা, গরম, ভেজা ও শুষ্ক
খ) নরম, গরম, শক্ত ও ভেজা	ঘ) নরম, শক্ত, ভেজা ও শুষ্ক

পাঠ-১.২ রসায়নের পরিধি



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা-

- দৈনন্দিন জীবনে রসায়নের ব্যবহার বর্ণনা করতে পারবে।
- আমাদের জীবনে বিভিন্ন ক্ষেত্রে রসায়নের উপস্থিতি উল্লেখ করতে পারবে।
- রসায়নের পরিধি সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে।



মুখ্য শব্দ

জৈব ও অজৈব যৌগ, পানি, খনিজ লবণ, শ্বেতসার, আমিষ, চর্বি, ভিটামিন, প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম তন্তু, সার, জ্বালানী








আমাদের জীবনে রসায়নের উপস্থিতি ব্যাপক ও অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। আমাদের প্রাত্যহিক জীবন বিবেচনা করলে দেখতে পাব যে আমরা দিনের শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত যা কিছু করি তাতে রসায়ন উপস্থিত। যেমন- ঘুম থেকে উঠে টুথপেস্ট দিয়ে দাঁত ব্রাশ করি, সাবান দিয়ে হাত-মুখ পরিষ্কার করি। তারপর চিনি দিয়ে চা পান করি। খবরের কাগজ পড়ি। এখানে টুথপেস্ট, সাবান, চিনি, কাগজ সবই রাসায়নিক বস্তু যা রসায়নের অবদান। আমাদের জীবনে রসায়নের উপস্থিতি নিচের ছকে উল্লেখ করা হলোঃ

রসায়নের পরিধি বিবেচনার উদাহরণ নিচের সারণিতে দেওয়া হলো।

বস্তু	উপাদান	উৎস
নিঃশ্বাসে গৃহীত পদার্থ	অক্সিজেন	বাতাস
ব্যক্তিগত ব্যবহার্য জিনিস যেমন :- টুথব্রাশ, চিরুনি, টুথপেস্ট ইত্যাদি	বিভিন্ন প্রকার জৈব ও অজৈব রাসায়নিক যৌগ।	প্রাকৃতিক উৎস হতে প্রাপ্ত কাঁচামাল থেকে শিল্প-কারখানায় প্রস্তুত পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তনের মাধ্যমে তৈরি করা হয়।
পানীয় জল	আমরা যে পানি পান করি তাতে কিছু পরিমাণ খনিজ লবণ দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। তবে বিশুদ্ধ পানি দুই পরমাণু হাইড্রোজেন ও এক পরমাণু অক্সিজেন দ্বারা গঠিত।	বিভিন্ন প্রাকৃতিক উৎস যেমন- নদী, নালা, খাল, বিল, সাগর, বৃষ্টি, ঝরণা ইত্যাদি থেকে পানি পাওয়া যায়।
খাবার	আমরা যে খাদ্য গ্রহণ করে থাকি তার উপাদান ছয় ভাগে বিভক্ত যথাঃ শ্বেতসার, আমিষ, চর্বি, ভিটামিন, পানি ও খনিজ লবণ। এদের মধ্যে পানি ও খনিজ লবণ ব্যতীত সবই জৈব যৌগ।	পানি ও খনিজ লবণ ব্যতীত সকল খাদ্য উপাদানই উদ্ভিদ ও প্রাণী থেকে পেয়ে থাকি। পানি ও খনিজ লবণ প্রাকৃতিক উৎস থেকে পেয়ে থাকি।
পরিধেয় জামা কাপড়	প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম তন্তু -এক ধরনের পলিমার যা জৈব যৌগ।	উদ্ভিদ ও খনি থেকে প্রাপ্ত প্রাকৃতিক তন্তু এবং শিল্প কারখানায় বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রস্তুতকৃত কৃত্রিম তন্তু থেকে কাপড় প্রস্তুত করা হয়। তাছাড়া বিভিন্ন রঞ্জক পদার্থের সাহায্যে এসকল কাপড় রং করা হয়।
সার	নাইট্রোজেন, অক্সিজেন, কার্বন, ফসফরাস, সালফার, পটাশিয়াম ও জিংক ইত্যাদির সমন্বয়ে গঠিত	শিল্প-কারখানায় প্রাকৃতিক উৎস থেকে প্রাপ্ত বিভিন্ন রাসায়নিক উপাদান দিয়ে প্রয়োজনীয় রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে প্রস্তুত করা হয়।

<p>যানবাহন ও এর জ্বালানী</p>	<p>ইস্পাত, এলুমিনিয়াম, অন্যান্য ধাতু ও সংকর ধাতু এবং প্লাস্টিক ইত্যাদি দিয়ে যানবাহনের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ প্রস্তুত করা হয় এবং জ্বালানী হিসেবে ডিজেল, পেট্রোল, অকটেন ও অন্যান্য পেট্রোলিয়ামজাত পদার্থ ব্যবহৃত হয়।</p>	<p>প্রাকৃতিক উৎস থেকে প্রাপ্ত আকরিক থেকে ধাতব পদার্থ আহরিত হয়। শিল্প-কারখানায় রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে জৈব উপাদান থেকে প্লাস্টিক প্রস্তুত করা হয়। খনি থেকে প্রাপ্ত অপরিশোধিত তেল প্রক্রিয়াকরনের মাধ্যমে পেট্রোল, ডিজেল, অকটেন ও অন্যান্য পেট্রোলিয়ামজাত জীবাশ্ম জ্বালানী পাওয়া যায়।</p>
------------------------------	---	--

 <p>শিক্ষার্থীর কাজ</p>	<p>ছকটি লক্ষ্য করুন এবং বস্তুগুলোর উপাদান ও উৎস লিখুন:</p>		
	<p>বস্তু</p>	<p>উপাদান</p>	<p>উৎস</p>
			
			
			
			



সার-সংক্ষেপ :

- আমাদের ব্যক্তিগত জীবন থেকে শুরু করে সকল ক্ষেত্রেই রসায়নের ব্যবহার ও গুরুত্ব অপরিসীম। আমাদের ব্যবহার্য জিনিস যেমন- টুথপেস্ট, টুথব্রাশ, চিরুনি, সাবান, সেম্পু, জামা কাপড় এবং বিভিন্ন প্রকার খাদ্য সামগ্রী যেমনঃ চিনি, প্যাকেটজাত খাবার ইত্যাদি সবই রসায়নের অবদান। তাছাড়া বিভিন্ন প্রকার নির্মান সামগ্রী যেমন- রড, সিমেন্ট, সিরামিক, বিভিন্ন যন্ত্রাংশ, ইস্পাত, তামা, লোহাসহ সকল প্রকার ধাতব বস্তু ইত্যাদি রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় প্রস্তুত করা হয়। আবার কৃষিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার জৈব ও অজৈব সার, কিটনাশক, যাবাহনের জ্বালানী, চিকিৎসা ক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার ঔষধ ইত্যাদিও রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় প্রস্তুত করা হয়। রাষ্ট্রিয় নিরাপত্তার জন্য ব্যবহৃত আগ্নেয়াস্ত্রে যে বিস্ফোরক প্রয়োজন হয় তাও রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় প্রস্তুত করা হয়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। আমরা নিঃশ্বাসে কী গ্রহণ করি ?

ক) নাইট্রোজেন

গ) কার্বন ডাই-অক্সাইড

খ) অক্সিজেন

ঘ) জ্বলীয় বাষ্প

২। বিশুদ্ধ পানি কী দিয়ে গঠিত ?

ক) দুই অণু অক্সিজেন ও এক অণু হাইড্রোজেন

গ) দুই পরমাণু অক্সিজেন ও এক পরমাণু হাইড্রোজেন

খ) দুই অণু অক্সিজেন ও দুই অণু হাইড্রোজেন

ঘ) এক পরমাণু অক্সিজেন ও এক পরমাণু হাইড্রোজেন

৩। নিচের কোনটি সঠিক ?

ক) আমাদের সকল খাবারের উৎস হচ্ছে উদ্ভিদ।

খ) আমাদের সকল খাবারের উৎস হচ্ছে উদ্ভিদ ও প্রাণী।

গ) পানি ও খনিজ লবণ ছাড়া আমাদের সকল খাবারের উৎস হচ্ছে উদ্ভিদ ও প্রাণী।

ঘ) পানি ও খনিজ লবণসহ আমাদের সকল খাবারের উৎস হচ্ছে উদ্ভিদ ও প্রাণী।

৪। ধাতব পদার্থ কী কাজে ব্যবহৃত হয় ?

ক) অজৈব সার প্রস্তুতিতে

গ) জ্বালানী প্রস্তুতিতে

খ) জৈব সার প্রস্তুতিতে

ঘ) যন্ত্রাংশ তৈরীতে

৫। প্লাস্টিক কোথা থেকে পাওয়া যায় ?

ক) শিল্প কারখানায় জৈব উপাদান থেকে প্রস্তুত করা হয়।

খ) শিল্প কারখানায় অজৈব উপাদান থেকে প্রস্তুত করা হয়।

গ) প্রাকৃতিক উৎস থেকে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।

ঘ) প্রাণিজ উৎস থেকে প্রাপ্ত উপাদান থেকে প্রস্তুত করা হয়।

পাঠ-১.৩

রসায়নের সাথে বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখার সম্পর্ক



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা-

- রসায়নের সাথে গণিত ও জীববিজ্ঞানের সম্পর্ক দেখাতে পারবেন।
- রসায়নের সাথে পদার্থ বিজ্ঞানের সম্পর্ক নির্দেশ করতে পারবেন।
- রসায়নের সাথে কৃষি ও পরিবেশ বিজ্ঞানের সম্পর্ক নির্দেশ করতে পারবেন।
- রসায়নের সাথে ভূতত্ত্ব ও খনিজ বিজ্ঞানের সম্পর্ক দেখাতে পারবেন।



মুখ্য শব্দ

গণিত, জীববিজ্ঞান, পদার্থ বিজ্ঞান, পরিবেশ বিজ্ঞান, ভূতত্ত্ব ও খনিজ বিদ্যা



বিজ্ঞানের প্রধান শাখাগুলোর মধ্যে অন্যতম প্রধান শাখা হল রসায়ন। রসায়ন বিদ্যার সাথে বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখার সাথে বিশেষ সম্পর্ক রয়েছে। অনেক ক্ষেত্রে এ সম্পর্ক এতই ঘনিষ্ঠ যে তাদের পার্থক্য বা সীমারেখা টানা কঠিন। নিম্নে রসায়নের সাথে বিজ্ঞানের বিশেষ কিছু শাখার সম্পর্ক আলোচনা করা হল।

গণিত : রসায়ন চর্চার ক্ষেত্রে বিভিন্ন হিসাব নিকাশের প্রয়োজন পড়ে। আর এ প্রয়োজন মেটানোর জন্য গণিতের উপর নির্ভর করতে হয়। যেমন- ভৌত রসায়নের অনেক তত্ত্বের প্রমাণ, পদার্থের আণবিক ভরের হিসাব, মোল ধারণা ইত্যাদি গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে করা হয়। এজন্য রসায়নের বিকাশ অনেকাংশে গণিতের উপর নির্ভরশীল।

জীববিজ্ঞান : উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহে প্রতিনিয়ত জৈব রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটছে। যেমন- উদ্ভিদ সালাক সংশ্লেষণ পদ্ধতির মাধ্যমে বাতাসের কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2) ও পানি দ্বারা জটিল খাদ্য উৎপাদন করে। আবার জীব দেহ বিভিন্ন জটিল অণু যেমন- প্রোটিন, চর্বি, DNA ইত্যাদি দ্বারা গঠিত। এ সকল জটিল অণুর গঠন রসায়ন চর্চার মাধ্যমে জানা সম্ভব হয়েছে। আবার জীবের জন্ম ও বৃদ্ধি যে জীব-রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় সংগঠিত হয় তা রসায়নের জ্ঞান থেকে অর্জিত হয়েছে। এভাবে রসায়ন ও জীব বিজ্ঞানের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয়েছে।

পদার্থ বিজ্ঞান : আধুনিক সভ্যতায় বিদ্যুৎ, কম্পিউটার ও বিভিন্ন ইলেকট্রনিক যন্ত্র ব্যবহৃত হচ্ছে। এ সকল ক্ষেত্রে যে সকল উপাদান ব্যবহৃত হয় তাদের অনেক কিছুই রসায়ন থেকে প্রাপ্ত। যেমন- বিদ্যুতের জ্বালানি হিসেবে তেল, গ্যাস, কয়লা ব্যবহৃত হয়, যা রসায়ন এর অবদান। আবার ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রে ব্যবহৃত তামার তার, সিলিকন চিপ, মনিটর ইত্যাদি যন্ত্রাংশ উৎপাদনে রসায়নের ব্যবহার অপরিহার্য। বিদ্যুৎ উৎপাদনের আধুনিক পদ্ধতি হল পারমাণবিক বিক্রিয়া বা পারমাণবিক চুল্লি যা রসায়ন বিদ্যার অবদান। আমরা গাড়ি বা অন্যান্য যন্ত্রে যে ব্যাটারি ব্যবহার করি তাও রসায়নের অবদান।

পরিবেশ বিজ্ঞান : পরিবেশের বিভিন্ন উপাদান যেমন- মাটি, পানি, বায়ু, উদ্ভিদ ইত্যাদি কিভাবে পরিবেশকে প্রভাবিত ও নিয়ন্ত্রণ করে তার অনেকাংশে রসায়ন থেকে জানা যায়। যেমন- বায়ু প্রবাহ তাপমাত্রার দ্বারা নিয়ন্ত্রিত, বাতাসের কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ উদ্ভিদের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় ইত্যাদি। তাছাড়া বাতাসের কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2) সহ বিভিন্ন গ্রীণহাউজ গ্যাস কিভাবে পরিবেশকে প্রভাবিত করছে তার ধারণা রসায়নের জ্ঞান থেকে পাওয়া যায়।

ভূতত্ত্ব ও খনিজ বিদ্যা : আমরা বিভিন্ন প্রকারের খনিজ পদার্থ উত্তোলন ও পরিশোধন করছি। আর এ কাজের জন্য রসায়নের জ্ঞানের প্রয়োজন। তাছাড়া গঠন ও প্রকৃতি নির্ণয়েও রসায়নের অবদান অপরিহার্য।



সার-সংক্ষেপ :

- রসায়নের সাথে বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখার ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক রয়েছে। গণিতের বিভিন্ন সূত্র বা বিভিন্ন গাণিতিক প্রক্রিয়া ব্যবহার করে রসায়নের অনেক সমস্যা সমাধান করা হয়। পদার্থবিদ্যার অনেক তত্ত্ব বা ধারণা রসায়নে ব্যবহৃত হয়। একইভাবে রসায়নের উপরও পদার্থবিজ্ঞান নির্ভরশীল। জীবদেহের ও মানব দেহের অভ্যন্তরে সংগঠিত জৈবরাসায়নিক প্রক্রিয়া বুঝতে রসায়নের প্রয়োজন হয়। তাছাড়া পরিবেশ বিজ্ঞান, ভূতত্ত্ব ও খনিজ বিদ্যার জ্ঞান অর্জনেও রসায়নের প্রয়োজন হয়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

- ১। রসায়নের সাথে গণিতের সম্পর্ক কী ভাবে উল্লেখ করা যায়?
 - ক) রসায়নের তত্ত্ব গণিতে কাজে লাগে
 - খ) রসায়নের ধারণা গণিতকে সমৃদ্ধ করে
 - গ) গণিত ও রসায়ন পরস্পর সম্পর্কযুক্ত নয়
 - ঘ) রসায়নের অনেক তত্ত্ব প্রমাণের জন্য গণিত প্রয়োজন
- ২। রসায়নের সাথে জীববিজ্ঞানের সম্পর্ক কী ?
 - ক) রসায়নের উন্নয়ন জীববিজ্ঞানের উপর নির্ভরশীল
 - খ) রসায়নের ধারণা বিশ্লেষণে জীববিজ্ঞান প্রয়োজন হয়
 - গ) জীব দেহের বিভিন্ন জটিল অণুর গঠন জানার জন্য রসায়নের প্রয়োজন
 - ঘ) রসায়নের সাথে জীববিজ্ঞানের কোন সম্পর্ক নেই
- ৩। পদার্থ বিজ্ঞান ও রসায়নের সম্পর্ক কিরূপ ?
 - ক) পদার্থ বিজ্ঞান ও রসায়ন পরস্পর নির্ভরশীল
 - খ) পদার্থ বিজ্ঞান ও রসায়ন পরস্পর সম্পর্কহীন
 - গ) শুধু পদার্থ বিজ্ঞানই রসায়নের উপর নির্ভরশীল
 - ঘ) শুধু রসায়নই পদার্থ বিজ্ঞানের উপর নির্ভরশীল
- ৪। নিচের কোনটি সবচেয়ে সঠিক ?
 - ক) খনিজ পদার্থ সন্ধানে রসায়নের জ্ঞান প্রয়োজন
 - খ) পরিবেশ ভাল রাখতে রসায়নের জ্ঞান প্রয়োজন
 - গ) ভূ প্রকৃতির গঠন জানতে রসায়নের জ্ঞান প্রয়োজন
 - ঘ) গ্রহ নক্ষত্রের প্রকৃতি জানতে রসায়ন প্রয়োজন



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা-

- রসায়নের গুরুত্ব বর্ণনা করতে পারবেন।
- রসায়নের অবদান বর্ণনা করতে পারবেন।
- স্বাস্থ্য ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে রসায়নের অবদান বর্ণনা করতে পারবেন।

	মুখ্য শব্দ	খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ, পেনিসিলিন, স্ট্রেপটোমাইসিন, ক্লোরোমাইসেটিন, ইউরিয়া, পটাশিয়াম ক্লোরাইড, ট্রিপল সুপার ফসফেট (টিএসপি), অ্যামোনিয়াম সালফেট ও জৈব সার
--	-------------------	--



রসায়নের গুরুত্ব : আধুনিক সভ্যতার বিকাশে রসায়নের গুরুত্ব অপরিসীম। আমাদের দৈনন্দিন জীবন থেকে শুরু করে শিল্প, শিক্ষা, স্বাস্থ্য, যাতায়াত, চিকিৎসাসহ প্রায় সকল ক্ষেত্রেই রসায়নের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। নিম্নে বিভিন্ন ক্ষেত্রে রসায়নের গুরুত্ব আলোচনা করা হলো।

১. মানবদেহে রসায়ন

মানব দেহের অভ্যন্তরে প্রতিনিয়ত বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটছে। মানুষের বৃদ্ধি, পুষ্টি, ক্ষয়সাধন ও কর্মশক্তি ইত্যাদি সকল কিছুর মূলে রয়েছে দেহের অভ্যন্তরে সংগঠিত বিভিন্ন জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া। মানব দেহের অভ্যন্তরে সংগঠিত এসকল জৈবিক প্রক্রিয়া যথাযথ ভাবে বোঝার জন্য রসায়ন বিদ্যার জ্ঞান থাকা অপরিহার্য।

২. খাদ্যদ্রব্যে রসায়ন

আমরা চাল, গম, আলু, চিনি, মাছ, মাংস, ছানা, ডিম, মাখন, তেল ও পানি ইত্যাদি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে থাকি। এসব খাদ্য আমাদের দেহের ক্ষয়পূরণ, পুষ্টিসাধন ও তাপ উৎপাদন করে দেহকে সচল ও কর্মক্ষম রাখে। এসকল খাদ্য উপাদানের রাসায়নিক গঠন ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য জানতে রসায়ন আমাদের সাহায্য করে থাকে।

৩. খাদ্য সংরক্ষণে রসায়ন

খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণ ও বাজারজাতকরণেও রসায়নের গুরুত্ব অপরিসীম। বিভিন্ন রকম খাদ্য যেমন- চিপস, গুড়াদুধ, প্রক্রিয়াকৃত মাছ, মাংশ ইত্যাদি কৌটায় বা প্যাকেটজাত করে সংরক্ষণ ও বাজারজাত করার জন্য প্রয়োজন হয় নানা রকমের রাসায়নিক প্রক্রিয়া, যেমন- আচার, সস ইত্যাদি সংরক্ষণে ভিনেগার ব্যবহৃত হয়। তাছাড়া কৃত্রিম খাদ্য উৎপাদন, যেমন- মাখনের পরিবর্তে মার্জারিন, চিনির পরিবর্তে স্যাকারিন ইত্যাদি প্রস্তুতিতেও রয়েছে রসায়নের ভূমিকা এবং এরা সবই রাসায়নিক দ্রব্য।

৪. চিকিৎসা শাস্ত্রে রসায়ন

মানুষের রোগ নির্ণয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন যন্ত্রপাতি যেমন MRI, CT scan, X-ray ইত্যাদি যন্ত্রের তত্ত্ব -রাসায়নিক তত্ত্ব থেকে শুরু করে বিভিন্ন সাধারণ সরঞ্জাম যেমন - সিরিঞ্জ, স্যালাইনের ব্যাগ, ছুরি, কাঁচি, সূঁচ ইত্যাদি রসায়নের অবদান। বিভিন্ন রোগব্যাদি নিরাময়ে ব্যবহৃত ওষুধ, যেমন- নিউমোনিয়ায় পেনিসিলিন, যক্ষ্মায় স্ট্রেপটোমাইসিন, টাইফয়েডে ক্লোরোমাইসেটিন ইত্যাদি রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন করা হচ্ছে। তাছাড়া অ্যান্টিসেপটিক হিসেবে টিংচার আয়োডিন, হেক্সাক্লোরোফিন, চেতনা নাশক হিসেবে ইথার, ক্লোরোফর্ম ইত্যাদি রসায়নের অনন্য আবিষ্কার যা মানুষের জীবন রক্ষায় চিকিৎসা শাস্ত্রে ব্যবহৃত হচ্ছে।

৫. কৃষিকাজে রসায়ন

কৃষিকাজে ব্যবহৃত সার যেমন- ইউরিয়া, পটাশিয়াম ক্লোরাইড, ট্রিপল সুপার ফসফেট (টিএসপি), অ্যামোনিয়াম সালফেট ও জৈব সার ইত্যাদি রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় শিল্প কারখানায় প্রস্তুত করা হয়। তাছাড়া জীবাণুনাশক ও কীটনাশক যেমন এনড্রিন, ডায়াজিনন, ফুরাডন প্রভৃতিও রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন করা হয়। কাঁচা ফল পাকাতে এবং শস্যকে সংরক্ষণ করার জন্যও রাসায়নিক প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়। সুতরাং কৃষিক্ষেত্রেও রসায়নের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে।

৬. শিল্পক্ষেত্রে রসায়ন

আমাদের দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহার্য সাবান, ডিটারজেন্ট, টুথপেস্ট, ম্যালামাইনের তৈজসপত্র, প্লাস্টিক সামগ্রী, কৃত্রিম নাইলন, সিল্ক, রাবার, প্রসাধনী ইত্যাদি সকল কিছুই নানা প্রকার রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে প্রস্তুত করা হয়। ইস্পাত, কাগজ, চিনি, বস্ত্র, কাচ ও চামড়া ইত্যাদি সকল শিল্পেই রসায়নের গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার রয়েছে। তাছাড়া ব্যাটারি, পেট্রোল, কেরোসিন ও ডিজেল ইত্যাদি শক্তির উৎসগুলোও রসায়নের অবদান।



সার-সংক্ষেপ :

- আমাদের প্রত্যহিক জীবন থেকে শুরু করে রাষ্ট্রীয় নিরাপত্তা সকল ক্ষেত্রেই রসায়নের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। মানব শরীর বিদ্যা, চিকিৎসা বিজ্ঞান, কৃষি বিজ্ঞান, শিল্প উৎপাদন, খাদ্য উৎপাদন, খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ, খাদ্য সংরক্ষণ ইত্যাদি সকল ক্ষেত্রেই রসায়নের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

- ১। মানবদেহের কোন বিষয় জানতে রসায়ন সাহায্য করে ?
 - ক) দৈহিক আকার ও আকৃতির কারণ
 - খ) দৈহিক ওজন ও শক্তির পরিমাণ
 - গ) দেহের আভ্যন্তরীণ ভৌত পরিবর্তন পদ্ধতি
 - ঘ) দেহের আভ্যন্তরীণ জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া
- ২। খাদ্য সংরক্ষণে কী ব্যবহৃত হয় ?
 - ক) ভিনেগার
 - খ) এন্টিবায়োটিক
 - গ) আয়োডিন
 - ঘ) স্যাকারিন
- ৩। চেতনানাশক হিসেবে কী ব্যবহৃত হয় ?
 - ক) পেনিসিলিন
 - খ) ক্লোরোফরম
 - গ) হেক্সাক্লোরোফরম
 - ঘ) মার্জারিন
- ৪। কৃষিকাজে সার হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয় ?
 - ক) ডায়াজিনন
 - খ) ফুরাডান
 - গ) ইউরিয়া
 - ঘ) এনড্রিন
- ৫। কৃষিকাজে কিটনাশক হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?
 - ক) এনড্রিন
 - খ) টিএসপি
 - গ) অ্যামোনিয়াম ফসফেট
 - ঘ) ফরমালিন

পাঠ-১.৫

রসায়নে অনুসন্ধান বা গবেষণা প্রক্রিয়া



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা-

- রসায়নে অনুসন্ধান কাজ কী তা বর্ণনা করতে পারবেন।
- অনুসন্ধান কাজের ধাপগুলো বর্ণনা করতে পারবেন।
- রসায়নের অনুসন্ধান কাজের পরিকল্পনা করতে পারবেন।
- রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণের পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবেন।
- রাসায়নিক দ্রব্যের পাত্রের গায়ের সাংকেতিক চিহ্নের অর্থ বলতে পারবেন।



মুখ্য শব্দ

অনুসন্ধান ও গবেষণা, সমস্যা নির্বাচন, তথ্য সংগ্রহ, অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ, পরীক্ষণ ও তথ্য বিশ্লেষণ



কোন কিছু জানার আগ্রহ থেকেই জন্ম নেয় বিভিন্ন প্রশ্ন। আর এ সকল প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে প্রয়োজন হয় অনুসন্ধানের। যেমন- যদি বাতাস সম্পর্কে জানার আগ্রহ জন্মে, তবে প্রথমেই প্রশ্ন আসবে বাতাস কী? বাতাসের উপাদানসমূহ কী কী? আর এসকল প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে প্রয়োজন অনুসন্ধান। আর অনুসন্ধান করার উপায় হল গবেষণা। বিজ্ঞানে অনুসন্ধান ও গবেষণা কাজের নিয়মকে বলা হয় বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি। পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে সুসংবদ্ধভাবে জ্ঞান অর্জনের প্রক্রিয়া বা পদ্ধতি হল বিজ্ঞান। আর বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি হল এমন এক পদ্ধতি যার মাধ্যমে বিজ্ঞানের বিভিন্ন নীতি, তত্ত্ব ও সূত্র ইত্যাদি প্রতিষ্ঠিত হয়েছে। নিম্নে রসায়নে অনুসন্ধান ও গবেষণা কাজে যে সকল ধাপসমূহ ধারাবাহিক ভাবে অনুসরণ করতে হয় তা ব্যাখ্যা করা হলঃ-

- (১) বিষয়বস্তু বা সমস্যা নির্বাচন
- (২) বিষয়বস্তু বা সমস্যা সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ
- (৩) প্রাপ্ত তথ্য থেকে অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ
- (৪) পরীক্ষার পরিকল্পনাকরণ ও পরীক্ষণ
- (৫) পরীক্ষালব্ধ তথ্য বিশ্লেষণ এবং অনুমিত সিদ্ধান্ত যাচাই
- (৬) চূড়ান্ত সিদ্ধান্ত গ্রহণ
- (৭) ফলাফল প্রকাশ।

ক) **বিষয়বস্তু বা সমস্যা নির্বাচন** : অনুসন্ধান ও গবেষণা কাজের প্রথম ধাপ হচ্ছে সমস্যা নির্বাচন বা বিষয়বস্তু নির্ধারণ। সুনির্দিষ্ট লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য স্থির করে তার উপর ভিত্তি করে অনুসন্ধান ও গবেষণা কাজের বিষয়বস্তু নির্বাচন করা হয়। যেমনঃ- লোহার তৈরি জিনিসপত্রে মরিচা ধরে নষ্ট হয়ে যায়। এ মরিচা ধরার কারণ কী? এ সমস্যা কীভাবে দূর করা যায়? ধরা যাক, এই সমস্যাটি অনুসন্ধান বা বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে সমাধান করার জন্য নির্বাচন করা হল।

খ) **বিষয়বস্তু বা সমস্যা সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ** : অনুসন্ধানের বিষয়বস্তু বা সমস্যা ভালভাবে বুঝতে হলে বিষয়বস্তু বা সমস্যা সম্পর্কে পর্যাপ্ত জ্ঞান থাকা প্রয়োজন। এজন্য বিষয়বস্তু বা সমস্যা সম্পর্কে বিস্তারিত তথ্য সংগ্রহ করতে হবে। অনুসন্ধান বা গবেষণা কাজের জন্য বিভিন্ন রেফারেন্স বই, গবেষণা প্রকাশনা এবং অন্যান্য উৎস থেকে তথ্য সংগ্রহ করতে হয়। অতপর প্রাপ্ত তথ্য বিশ্লেষণের মাধ্যমে তথ্যগুলোর পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় করে সমস্যা সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পেতে হয়। এ থেকেই সমস্যার সমাধান করতে হলে কিভাবে অগ্রসর হতে হবে তা নির্ধারণ করা যায়। সাধারণত নির্বাচিত সমস্যার সমাধান অনুসন্ধানের জন্য এমন কতগুলো প্রশ্ন খুঁজে বের করতে হয় যার উত্তর পেলেই সমস্যার সমাধান পাওয়া যাবে। যেমনঃ মরিচা সম্পর্কে নিম্ন লিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজা হতে পারে-

১. মরিচা কিরূপ আবহাওয়ায় বেশি ধরে?
২. মরিচা কি ভেজা অবস্থায় বেশি ধরে?
৩. মরিচা কি শুষ্ক অবস্থায় বেশি ধরে?
৪. লোহার খোলা অংশে বেশি মরিচা ধরে?
৫. মরিচা কি লোহার আবৃত অংশে বেশি ধরে?

৬. মরিচা দূর করার উপায় কি?

এবার বিভিন্ন বইপত্র এবং বাস্তব অভিজ্ঞতা থেকে মরিচা সম্পর্কে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করা যেতে পারে। প্রাপ্ত তথ্য থেকে মরিচা সম্পর্কে উপরে উল্লেখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর পাওয়া যেতে পারে।

গ) প্রাপ্ত তথ্য থেকে অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ : সমস্যা সম্পর্কে প্রাপ্ত তথ্য বিশ্লেষণের করে সমস্যার আনুমানিক বা সম্ভাব্য সমাধান বের করা হয়। এভাবে প্রাপ্ত সিদ্ধান্তকে অনুমিত সিদ্ধান্ত বলা হয়। একই সমস্যার জন্য অনেকগুলো অনুমিত সিদ্ধান্ত হতে পারে। সবগুলোকে লিপিবদ্ধ করতে হবে। যেমনঃ মরিচা সম্পর্কে নির্বাচিত প্রশ্নগুলোর উত্তর নিচে দেওয়া হলো।

১। বৃষ্টিবহুল আবহাওয়ায় মরিচা বেশি ধরে।

২। শুষ্ক অবস্থায় মরিচা ধরে না।

৩। ভেজা অবস্থায় মরিচা ধরে।

৪। লোহার জিনিস খোলা অবস্থায় মরিচা ধরে।

৫। লোহার জিনিস আবৃত অবস্থায় মরিচা ধরে না।

৬। লোহার জিনিসে তেল বা গ্রিজ মেখে রাখলে মরিচা ধরে না।

এবার সংগৃহীত তথ্য বিশ্লেষণ করে অর্থাৎ প্রাপ্ত উত্তরগুলো বিশ্লেষণ করে মরিচা ধরার কারণ সম্পর্কে অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে হবে। উপরোক্ত উত্তর গুলো থেকে দেখা যায় যে লোহার জিনিস আবৃত অবস্থায় বা তেল/গ্রিজ মাখানো অবস্থায় মরিচা ধরে না। অর্থাৎ যখন বাতাসের সংস্পর্শে থাকে না তখন মরিচা ধরে না। আবার শুষ্ক অবস্থায় মরিচা ধরে না কিন্তু ভেজা অবস্থায় মরিচা ধরে। অর্থাৎ পানির সংস্পর্শে মরিচা ধরে। সুতরাং বলা যায় লোহার জিনিস পানি ও বাতাসের সংস্পর্শে থাকলে মরিচা ধরে।

অনুমিত সিদ্ধান্ত :

১) বাতাসের সংস্পর্শে থাকলে লোহাতে মরিচা ধরে।

২) পানি ও বাতাসের সংস্পর্শে থাকলে লোহাতে মরিচা ধরে।

৩) পানির সংস্পর্শে থাকলে লোহাতে মরিচা ধরে।

ঘ) পরীক্ষার পরিকল্পনাকরণ ও পরীক্ষণ : অনুমিত সিদ্ধান্ত সঠিক কিনা তা যাচাই করা অনুসন্ধান কাজের পরবর্তী ধাপ। এই আংশে প্রয়োজনীয় তথ্য প্রমাণের ভিত্তিতে অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ বা বর্জন করা হয় অথবা অনুমিত সিদ্ধান্তকে সংশোধন করে গ্রহণ করা হয়। রসায়নের অনুসন্ধান কাজের ক্ষেত্রে অনুমিত সিদ্ধান্ত সঠিক কিনা তা যাচাইয়ের জন্য পরীক্ষাগারে পরীক্ষার মাধ্যমে তথ্য ও প্রমাণ সংগ্রহ করা হয়। এজন্য যথাযথ পরীক্ষার পরিকল্পনা ও পরীক্ষণ কাজ সম্পন্ন করে তথ্য সংগ্রহ করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। যেমন- উপরোক্ত সিদ্ধান্ত “পানি ও বাতাসের সংস্পর্শে থাকলে লোহাতে মরিচা ধরে।” যাচাই করার জন্য তিনটি পরীক্ষা কাজ সম্পন্ন করতে হবে।

➤ প্রথম পরীক্ষা : একটি লোহার দণ্ড একটি বায়ুরোধি পাত্রে শুষ্ক বাতাসে রেখে দিতে হবে।

➤ দ্বিতীয় পরীক্ষা : একটি ভেজা লোহার দণ্ডকে খোলা অবস্থায় বাতাসে রেখে দিতে হবে।

➤ তৃতীয় পরীক্ষা : একটি পাত্রে ফুটন্ত পানিতে লোহার দণ্ড ডুবিয়ে তা বায়ুরোধি করে রেখে দিতে হবে।



প্রথম পরীক্ষা



দ্বিতীয় পরীক্ষা



তৃতীয় পরীক্ষা

চিত্র ১: লোহার মরিচা পরীক্ষা

ঙ) পরীক্ষার ফলাফল থেকে অনুমিত সিদ্ধান্ত যাচাই : পরীক্ষায় প্রাপ্ত ফলাফলের উপর ভিত্তি করে অনুমিত সিদ্ধান্ত যাচাই করে তা গ্রহণ, বর্জন বা সংশোধন করা হয়ে থাকে। পরীক্ষা থেকে প্রাপ্ত তথ্য বিশ্লেষণ করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা হয় বলে

এটিই অনুসন্ধান কাজের বা সমস্যার প্রকৃত সমাধান। অর্থাৎ এখানে যে সিদ্ধান্ত নেওয়া হয় তা প্রমাণিত সত্য। যেমনঃ ইতোপূর্বে গৃহীত প্রথম ও তৃতীয় পরীক্ষায় দেখা যায় যে লোহার দণ্ডে কোন মরিচা ধরেনি, তবে দ্বিতীয় পরীক্ষায় লোহার দণ্ডে মরিচা ধরেছে। সুতরাং দ্বিতীয় সিদ্ধান্তটি গ্রহণযোগ্য। অর্থাৎ বাতাস ও পানির সংস্পর্শে লোহার উপর মরিচা ধরে।




চ) চূড়ান্ত সিদ্ধান্ত গ্রহণ : এবার পরীক্ষার মাধ্যমে গৃহীত সিদ্ধান্ত পুনরায় আরও কয়েকবার পরীক্ষার মাধ্যমে যাচাই করা হয়। যদি প্রতিবার একই ফলাফল পাওয়া যায় তবে উক্ত সিদ্ধান্ত চূড়ান্তভাবে গ্রহণ করা হয়। এভাবে প্রাপ্ত সিদ্ধান্তই অনুসন্ধান কাজের বা সমস্যার সমাধান হিসেবে চূড়ান্তভাবে গ্রহণ করা হয়। যেমনঃ ইতোপূর্বে গৃহীত সিদ্ধান্ত পূর্ণ:পরীক্ষার জন্য কতগুলো লোহার দণ্ডকে ভেজা অবস্থায় খোলা বাতাসে কয়েক দিন ফেলে রাখতে হবে। যদি দেখা যায় যে লোহার দণ্ডগুলোতে মরিচা ধরেছে, তবে সিদ্ধান্তটি চূড়ান্তভাবে গ্রহণ করা যাবে। অর্থাৎ পানি ও বাতাসের সংস্পর্শে থাকলে লোহায় মরিচা ধরে।





ছ) ফলাফল প্রকাশ : অতপর অনুসন্ধান কাজের বা সমস্যা সমাধানের বিস্তারিত প্রক্রিয়া ও গৃহীত সিদ্ধান্তসমূহ লিপিবদ্ধ করে পত্র-পত্রিকায় প্রকাশ করা হয়।


রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ ও ব্যবহারে সতর্কতামূলক ব্যবস্থা


মাধ্যমিক পর্যায়ে রসায়ন শিক্ষায় তত্ত্বীয় বিষয়ের সাথে কিছু ব্যবহারিক কাজও অন্তর্ভুক্ত আছে। পরীক্ষাগারে এসকল ব্যবহারিক কাজ সম্পন্ন করার জন্য বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করার প্রয়োজন হয়। এজন্য রাসায়নিক পদার্থ সংরক্ষণ ও নিরাপদ ব্যবহারের কৌশল সম্পর্কে শিক্ষার্থীর জানা প্রয়োজন।

বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থের কিছু কিছু ধর্ম বা বৈশিষ্ট্য আছে যা আমাদের স্বাস্থ্যের জন্য ঝুঁকিপূর্ণ। আবার কিছু কিছু রাসায়নিক পদার্থ আছে যা থেকে অগ্নিসংযোগ বা অন্য কোন দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। এজন্য রাসায়নিক পদার্থের পাত্রের গায়ে ঝুঁকির মাত্রা বোঝানোর জন্য আন্তর্জাতিকভাবে গৃহীত সতর্কতামূলক সাংকেতিক চিহ্ন মুদ্রিত থাকে। নিম্নের ছকে কতগুলো সাধারণ সাংকেতিক চিহ্ন ও তা দ্বারা প্রকাশিত ঝুঁকি ও সাবধানতার বিবরণ দেওয়া হল।

সাংকেতিক চিহ্ন	অর্থ	ঝুঁকি ও সাবধানতা
	দাহ্য	<ul style="list-style-type: none"> দাহ্য তরল, কঠিন বা গ্যাসীয় পদার্থ যাতে সহজেই আগুন ধরতে পারে। আগুন, উত্তাপ, অগ্নি স্কুলিঙ্গ, ইলেক্ট্রিক স্পার্ক ইত্যাদি থেকে দূরে রাখতে হবে।
	বিস্ফোরক	<ul style="list-style-type: none"> সহজেই বিস্ফোরিত হতে পারে। তাপ, ঘর্ষণ থেকে দূরে রাখতে হবে এবং ধীরে ধীরে নাড়াচাড়া করতে হবে। অন্য কোন পদার্থের সাথে ধীরে ধীরে মিশাতে হবে।
	ক্ষয়কারক	<ul style="list-style-type: none"> ধাতব বা অন্য কোন পদার্থের ক্ষয় করতে পারে। শরীর, কাপড় বা অন্য কোন ব্যবহার্য জিনিসে যেন না পড়ে সেদিকে লক্ষ রাখতে হবে।

	বিষাক্ত	<ul style="list-style-type: none"> • বিষাক্ত তরল, কঠিন বা গ্যাসীয় পদার্থ যা নিশ্বাসে গ্রহণ করলে, ত্বকে লাগলে বা খেয়ে ফেললে বিষক্রিয়া হতে পারে। • ব্যবহারের সময় নিরাপদ চশমা, দস্তানা ও মাস্ক পড়তে হবে। • পরীক্ষণ মিশ্রণ যথাযথভাবে নিষ্কাশন করতে হবে।
	জারক	<ul style="list-style-type: none"> • জারক পদার্থ যা নিশ্বাসের সাথে গেলে শ্বাসকষ্ট হতে পারে। • ব্যবহারের সময় নিরাপদ চশমা, দস্তানা ও মাস্ক পড়তে হবে।
	তীব্র স্বাস্থ্য ঝুঁকি	<ul style="list-style-type: none"> • নিশ্বাসে গ্রহণ করলে বা খেয়ে ফেললে স্বল্প বা দীর্ঘ মেয়াদে বিভিন্ন রোগ সৃষ্টি বা স্বাস্থ্যহানী ঘটতে পারে। • ব্যবহারের সময় নিরাপদ চশমা, দস্তানা ও মাস্ক পড়তে হবে।
	পরিবেশের জন্য ঝুঁকিপূর্ণ	<ul style="list-style-type: none"> • পরিবেশের জন্য অর্থাৎ জলজ ও স্থলজ উদ্ভিদ ও প্রাণীর জন্য ক্ষতিকর। • পরীক্ষণ মিশ্রণ যথাযথভাবে পরিশোধন করে নিষ্কাশন করতে হবে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	নিচের ছকে কয়েকটি রাসায়নিক পদার্থের ধর্ম দেওয়া হলো। এসকল রাসায়নিক পদার্থের পাঠ্রে কোন সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহৃত হবে তা ছকে পূরণ কর।
সাংকেতিক চিহ্ন	রাসায়নিক পদার্থ ও ধর্ম	
	একটি এসিড যা শরীরে ক্ষত সৃষ্টি করে এবং ধাতব পদার্থ দ্রবীভূত করে।	
	এসিটোন একটি উদ্বায়ী তরল পদার্থ এবং সাধারণ তাপমাত্রায় সহজেই জ্বলে	

	সার-সংক্ষেপ :
<ul style="list-style-type: none"> • পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে সুসংবদ্ধভাবে জ্ঞান অর্জনের প্রক্রিয়া বা পদ্ধতি হল বিজ্ঞান। আর যথাযথভাবে বিজ্ঞান শিক্ষার জন্য প্রয়োজন অনুসন্ধান ও গবেষণামূলক কাজের অনুশীলন। বিজ্ঞানে অনুসন্ধান ও গবেষণা কাজের নিয়মকে বলা হয় বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি। অনুসন্ধান ও গবেষণা কাজের ক্ষেত্রে কতগুলো ধাপ ধারাবাহিক ভাবে অনুসরণ করতে হয় যথা- সমস্যা নির্বাচন, সমস্যা সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ, প্রাপ্ত তথ্য থেকে অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ, পরীক্ষার পরিকল্পনাকরণ ও পরীক্ষণ, পরীক্ষালব্ধ তথ্য বিশ্লেষণ এবং অনুমিত সিদ্ধান্ত যাচাই, চূড়ান্ত সিদ্ধান্ত গ্রহণ, ফলাফল প্রকাশ ইত্যাদি। এছাড়া রাসায়নিক পদার্থ সংরক্ষণ ও নিরাপদ ব্যবহারের কৌশলও জানা প্রয়োজন। 	



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.৫

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। নিচের কোনটি রসায়নিক প্রক্রিয়া ?

- ক) পোকায় ফল খেয়ে ফেলে
- খ) চুম্বক লোহাকে আকর্ষণ করে
- গ) কলা পাকলে হলুদ হয়
- ঘ) পানি উত্তপ্ত করলে বাষ্প হয়

২। গ্রীক দার্শনিক এরিস্টটল এর মতে সকল পদার্থ কোন কোন উপাদান দিয়ে তৈরি?

- ক) মাটি, পানি, আগুন ও বাতাস
- খ) অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, পানি ও মাটি
- গ) মাটি, পানি, তাপ ও বরফ
- ঘ) লোহা, তামা, সিসা ও সোনা

৩। ব্যক্তির প্রাত্যহিক জীবনে রসায়নের অবদান কী?

- ক) টুথপেস্ট ও সাবানের ব্যবহার
- খ) যানবাহনের জ্বালানী উৎপাদন
- গ) ওষুধ প্রস্তুতি
- ঘ) কৃষিতে সারের ব্যবহার

বহুনির্বাচনী প্রশ্নঃ

৪। কাঠ পোড়ালে তাপ, আলো এবং ধোঁয়া উৎপন্ন হয়।

- i) এটি একটি স্থায়ী পরিবর্তন
- ii) এটি একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া
- iii) এটি একটি রাসায়নিক পরিবর্তন

নিচের কোনটি সঠিক?

- | | |
|-------------|----------------|
| ক) i ও ii | খ) i ও iii |
| গ) ii ও iii | ঘ) i, ii ও iii |



চূড়ান্ত মূল্যায়ন

সৃজনশীল প্রশ্ন-১ : নিচের চিত্র দুটি (উদ্দীপক) ভালভাবে লক্ষ করুন এবং প্রশ্নের উত্তর দিন।

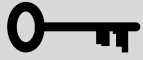


চিত্র-১ঃ শিল্প কারখানা



চিত্র-২ঃ শস্য ক্ষেতে কীটনাশক ছিটানো

- | | |
|--|---|
| ক. মরিচা কী? | ১ |
| খ. আম পাকলে হলুদ হয় কেন ? | ২ |
| গ. ১ম চিত্রে রসায়ন কীভাবে সম্পর্কিত – ব্যাখ্যা করুন। | ৩ |
| ঘ. কোনটির অতিরিক্ত ব্যবহার পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর যুক্তিসহ লিখুন। | ৪ |



উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.১ :	১। খ	২। ক	৩। ঘ	৪। খ	৫। গ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.২ :	১। খ	২। গ	৩। গ	৪। ঘ	৫। ক
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.৩ :	১। ঘ	২। গ	৩। ক	৪। ঘ	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.৪ :	১। ঘ	২। ক	৩। খ	৪। গ	৫। ক
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১.৫ :	১। গ	২। ক	৩। ক	৪। ঘ	